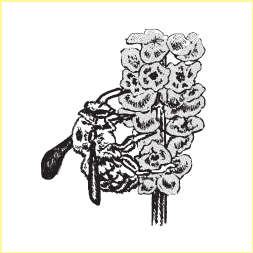
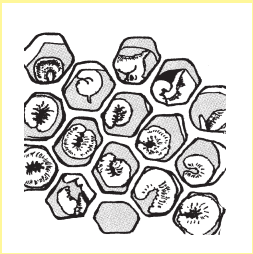
Série Agrodok No. 42

Produits de l'apiculture

propriétés, transformation et commercialisation



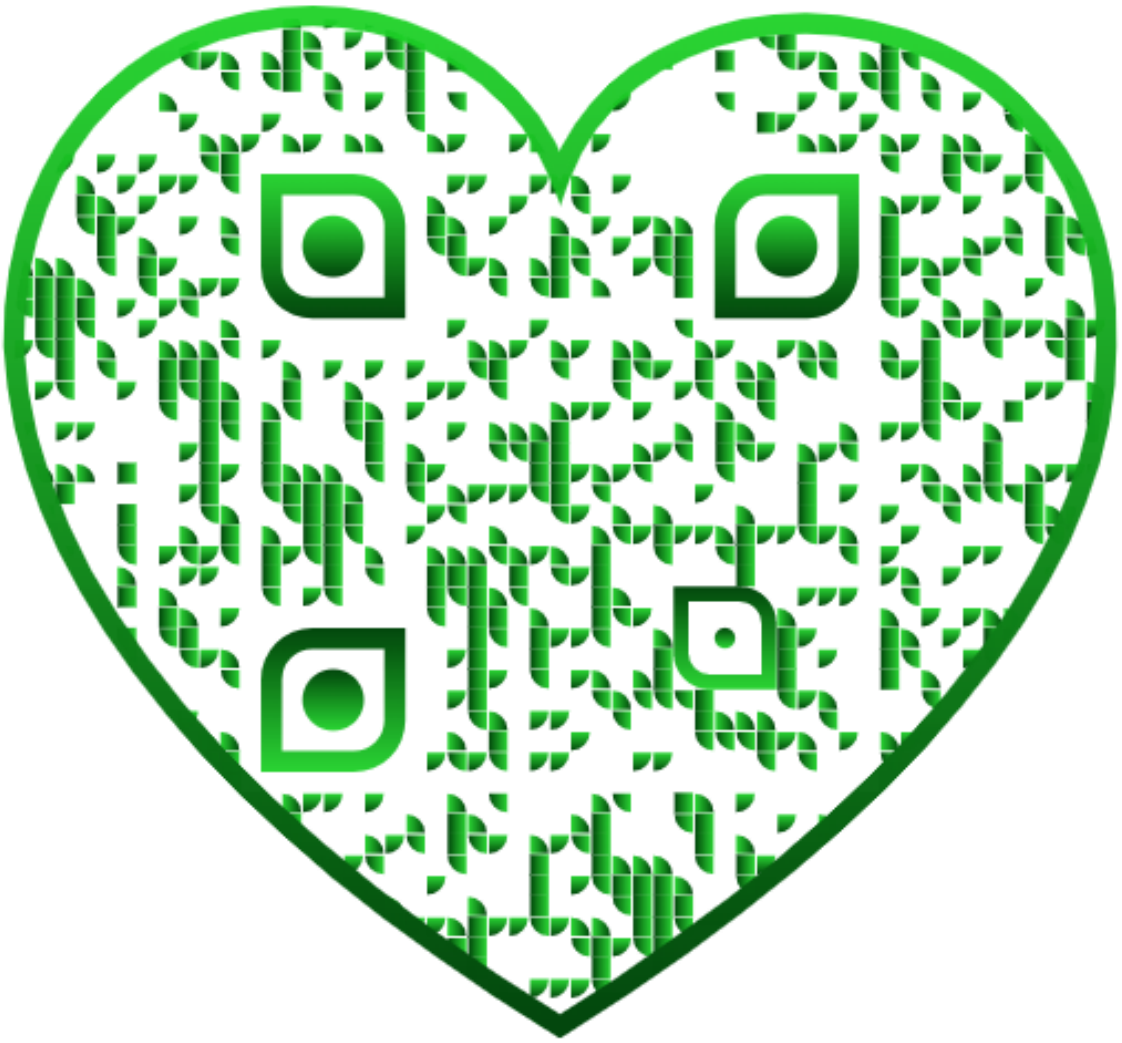


CTA

partageons les connaissances au profit des communautés rurales

sharing knowledge, improving rural livelihoods

SHOUT
SHARE
IT



Agrodok 42

Produits de l'apiculture

propriétés, transformation et commercialisation

Marieke Mutsaers
Henk van Blitterswijk
Leen van 't Leven
Jaap Kerkvliet
Jan van de Waerdt

Cette publication est publiée en coopération avec NECTAR, l'association néerlandaise des experts en apiculture (sub)tropicale

© Fondation Agromisa et CTA, Wageningen, 2005.

Tous droits réservés. Aucune reproduction de cet ouvrage, même partielle, quel que soit le procédé, impression, photocopie, microfilm ou autre, n'est autorisée sans la permission écrite de l'éditeur.

Première édition : 2005

Auteurs : Marieke Mutsaers, Henk van Blitterswijk, Leen van 't Leven, Jaap Kerkvliet, Jan van de Waerdt
Révision : Marieke Mutsaers
Illustrations : Barbera Oranje, Mamadi B. Jabbi; illustrations basés sur les matériaux fournis par M. Mutsaers
Conception : Jeroen Boland
Traduction : Contexte / Brigitte Venturi
Imprimé par : Digigrafi, Wageningen, Pays-Bas

ISBN Agromisa: 90-8573-042-2
ISBN CTA: 92-9081-306-7

Avant-propos

Élever des abeilles est un métier en soi qui nécessite des connaissances et de l'expérience pour être bien exercé. Les connaissances et l'expérience s'acquièrent auprès d'un apiculteur, en étudiant ou en expérimentant soi-même. Alors seulement on peut se lancer dans la production de produits apicoles dont traite cette brochure.
Toutefois, même si l'on maîtrise parfaitement l'élevage d'abeilles, il sera difficile d'en tirer un revenu tant que les produits finals ne satisferont pas aux exigences du marché. N'oublions pas en effet qu'il s'agit de vendre sa production. Or, les clients ne consentiront à payer pour un produit que si celui-ci répond à leurs exigences.
Une des premières exigences des acheteurs est la qualité. Un produit doit toujours être de bonne qualité. Il ne doit pas non plus contenir de composants étrangers ajoutés et pouvant nuire à la santé. Il faut qui plus est qu'il ait un bel aspect.
Les auteurs de cette Agrodok sont toutes et tous des experts spécialisés dans un aspect spécifique de l'apiculture et membres de NECTAR. Cette publication n'est cependant pas un ouvrage scientifique. Son but est d'expliquer comment on peut obtenir un bon produit en ne disposant que de moyens limités.

Cet ouvrage est publié en même temps que la révision de l'Agrodok 32 : *L'apiculture dans les zones tropicales*. Ont contribué à la rédaction de cet ouvrage : Marieke Mutsaers, Henk van Blitterswijk, Jaap Kerkvliet, Leen van 't Leven et Jan van de Waerdt.

Leen van 't Leven

Président de NECTAR
Au nom de tous les auteurs de cette Agrodok.

Sommaire

1	**Introduction**	**6**
2	**Elevage et production**	**9**
2.1	La production par la colonie	9
2.2	Récolte et transformation	11
2.3	Chaîne de valeurs et commercialisation	12
2.4	Projets d'apiculture	14
3	**La pollinisation**	**16**
3.1	Principe et fonctionnement	16
3.2	Production	18
3.3	Bénéfices de la pollinisation	19
3.4	Contrat de pollinisation	20
4	**Le miel**	**22**
5	**Le pollen**	**31**
6	**Le pain d'abeille**	**35**
7	**La gelée royale**	**38**
8	**Le couvain**	**44**
9	**La cire d'abeille**	**46**
9.1	Production par les abeilles	46
9.2	Propriétés et composition	47
9.3	Utilisation et applications	48
9.4	Applications thérapeutiques	50
9.5	Extraction de la cire	51
10	**La propolis**	**55**

11 Les abeilles 60

12 Le venin d'abeille 61

13 Qualité et réglementation 66
13.1 Les différents aspects de la qualité 66
13.2 Réglementation internationale 68
13.3 Taux d'humidité du miel 70
13.4 Taux de sucre dans le miel 72
13.5 Les enzymes dans le miel 72
13.6 Analyse microscopique 74
13.7 Couleur, odeur et goût du miel 75
13.8 Qualité des autres produits apicoles 75

14 Marketing 79
14.1 Les produits primaires 79
14.2 Produits dérivés 80
14.3 La commercialisation locale 81
14.4 Prix 83
14.5 Normes et certification 86

Annexe 1 : Utilisation des produits apicoles 89

Annexe 2 : Chaîne de valeurs 92

Bibliographie 94

Adresses utiles 96

Glossaire 99

1 Introduction

Les abeilles mellifères vivent en colonie (voir pour une description détaillée l'Agrodok 32 *L'apiculture dans les zones tropicales).* Les abeilles ouvrières de la colonie recueillent dans la nature des matériaux divers destinés à la colonie. Une partie de ces matériaux est utilisée pour nourrir les abeilles et pour le développement de la colonie et une autre partie sert de matériel de construction ou de protection et de défense de la colonie. Ce qui est récolté dans la végétation a également un effet sur cette même végétation. La pollinisation croisée conduit à une meilleure fructification et à la fécondation de fleurs qui donneront des fruits ou des graines.

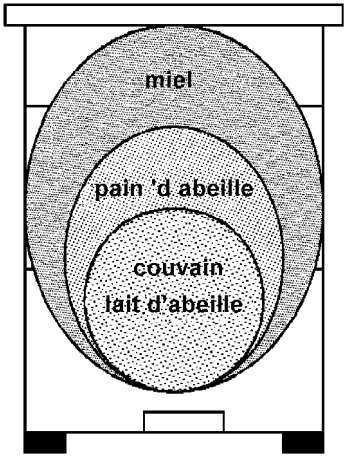


Figure 1 : Location des produits dans la ruche

Matériaux et colonie d'abeilles

Les abeilles vont chercher des matériaux dans la végétation, y ajoutent d'autres substances, les transforment et les laissent mûrir. Ces matériaux servent également de matière première pour d'autres produits. Transformés par des organes et des glandes spécifiques, ils deviennent à leur tour de nouveaux produits. La figure 1 représente schématiquement la place des produits dans la ruche. Nous emploierons dans cet ouvrage le terme de « colonie d'abeilles » ou « colonie », pour désigner les abeilles ainsi que le nid entier.

Les abeilles récoltent les produits dans la nature et les transforment dans la ruche. La figure 2 retrace les liens entre ses produits et leur

provenance en reprenant la légende de la figure 1. Enfin, le tableau 1 propose les mêmes informations mais en les présentant différemment.

Les abeilles font tout ensemble et se transmettent les produits les unes aux autres. C'est ce qu'on appelle la trophallaxis. Elles ajoutent ainsi continuellement des sucs provenant de leur salive, de leur estomac ou de glandes. Tous ces produits contiennent par ailleurs de petites quantités des autres produits des abeilles. Il s'ensuit que les produits apicoles contiennent souvent des centaines de substances différentes.

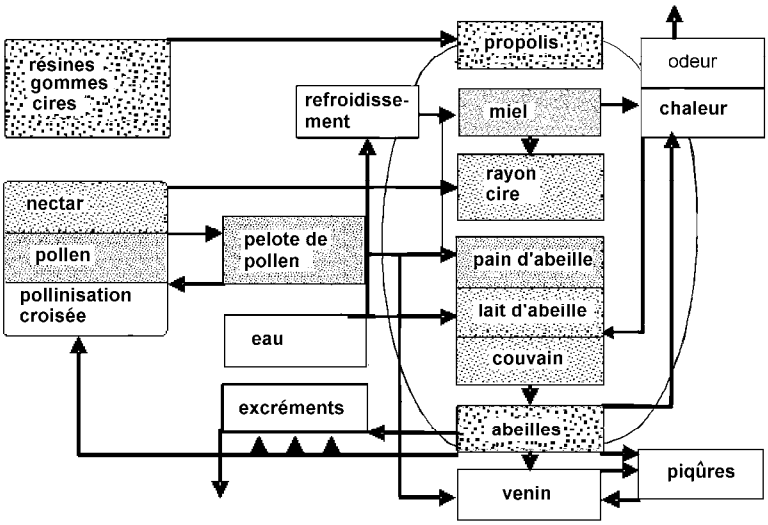


Figure 2 : Matériaux provenant de la nature et transformés par les abeilles

Cette édition

Cette brochure traite en détail de tous les produits apicoles aux différents stades de la chaîne de production. Notre point de départ est la colonie d'abeilles et l'utilité des produits pour les abeilles elles-mêmes. Avec l'apiculteur comme personnage central. Les produits de

la colonie doivent avant tout leur qualité à la valeur de la colonie et de l'apiculteur qui les élève et récolte leur production. Les transformations ultérieures, comme l'extraction et le séchage, sont également du ressort de l'apiculteur. La commercialisation se fait également mieux lorsque l'apiculteur s'en occupe lui-même.

Tableau 1 : Matières premières et produits apicoles

Végétation		**Colonie**		
matériaux	**transport par abeilles**	**transformation**	**stockage**	**fonction**
Pollen	Corbeilles à pollen sur les pattes arrière	Pain d'abeille Lait d'abeille Couvain	Dans la partie inférieure des rayons Dans les cellules du couvain avec larves Au milieu du couvain	Nourriture Nourriture Nourriture Développement
	Sur les poils de l'abdomen	---	Au dehors de la ruche	Pollination
Nectar	Jabot à miel	Miel	Sur les rayons supérieurs et les plus extérieurs de la ruche	Nourriture Matériau pour la cire et la chaleur
		Cire	En forme de rayon	Construction de rayons Chambre à couvain et à nourriture
Eau	Jabot à miel	Évaporation	Jabot à miel des abeilles	Rafraîchissement Production de lait d'abeilles
Résine Gommes Cires	Pattes	Propolis	Paroi de la ruche	Colmatage des parois Régulation thermique Nettoyage des cellules

Ce livre est écrit par des apiculteurs pour des apiculteurs ; il vise à fournir des informations sur la façon d'obtenir une bonne production et de bien transformer les produits apicoles mais il cherche aussi à bien informer sur les possibilités d'obtenir de bons revenus. C'est pourquoi la pollinisation a été incluse comme produit de l'apiculture.

2 Elevage et production

On parle d'élevage d'abeilles lorsque les colonies ont un propriétaire qui les protège, s'en occupe, récolte au bon moment et de façon à ce que la colonie puisse se nourrir et survivre. On peut ainsi améliorer la production quantitativement et qualitativement et obtenir plus de produits différents. Par ailleurs, on peut déplacer les colonies, ce que l'on appelle le voyage. L'apiculteur fait alors voler les abeilles au-dessus de différentes cultures pour créer ainsi plus de 'saisons apicoles' et augmenter la production.

2.1 La production par la colonie

- Les abeilles collectent le nectar sur les fleurs et en font du miel. Celui-ci est stocké au-dessus et à l'extérieur du nid pour servir de nourriture, faire de la cire et chauffer.
- La cire d'abeille est produite par les glandes cirières à partir du miel utilisé comme matière première et source de chaleur.
- Quand les butineuses vont de fleur en fleur pour récolter le nectar, le pollen des étamines s'accroche à leurs poils. L'ouvrière enlève ensuite le pollen avec une brosse à pollen et l'enroule en pelotes avec ses pattes arrière.

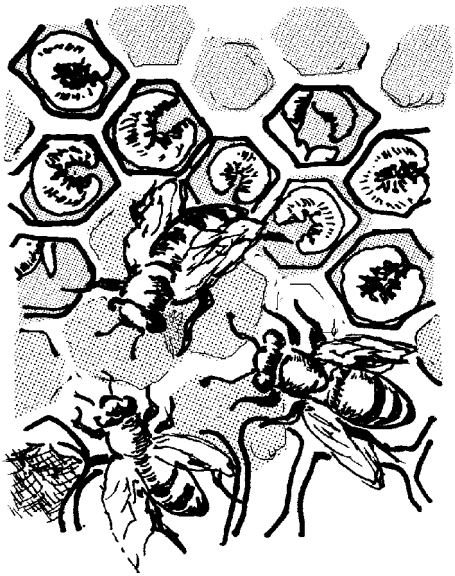


Figure 3 : Des abeilles au travail sur un rayon rempli de larves

- La visite aux fleurs d'une même sorte de plante permet la pollinisation croisée qui favorise la fructification et l'obtention de graines et de fruits plus gros.
- Les ouvrières entassent les pelotes de pollen dans les alvéoles où le pollen est ensuite transformé et mûri pour devenir du pain d'abeille. On trouve ce pain d'abeille dans le nid.
- Les jeunes abeilles préparent le pain d'abeille avec les glandes de leur tête pour en faire du lait d'abeille, du lait de faux-bourdons et de la gelée royale qu'elles donnent aux jeunes larves qui, avec les œufs et les nymphes, forment ce qu'on appelle le couvain : voir figure 3.
- Le couvain se trouve dans les rayons à l'intérieur et au-dessus du pain d'abeille, au milieu de la ruche. Il vient pour ainsi dire à la place du pain d'abeille auparavant stocké dans les rayons puis utilisé pour faire du lait d'abeille.
- Les abeilles qui sortent du couvain sont des ouvrières, des reines et des faux-bourdons ou mâles.
- Les ouvrières nettoient les alvéoles pour le couvain avec de la propolis, font du miel avec le nectar et du pain d'abeille avec le pollen d'où elles tireront ensuite le lait d'abeille et la gelée royale.
- Les ouvrières secrètent de la cire et en font des rayons.
- Les ouvrières se font ensuite gardiennes pour protéger la colonie avec leurs aiguillons qui leur servent à injecter du venin dans la peau des ennemis.
- Les ouvrières et la reine ont une glande spéciale secrétant du venin qu'elles stockent dans une poche à venin se trouvant au-dessus du dard.
- Les abeilles gardiennes deviennent ensuite des abeilles voleuses ou butineuses qui vont récolter le nectar et le pollen.
- Les abeilles récoltent également des cires, résines et gommes végétales qu'elles transforment en propolis en les mélangeant à leur propre cire et salive.
- La propolis joue un rôle important pour garder la colonie au chaud car elle sert à obturer les trous dans les parois du nid.

- La chaleur est un produit de la colonie et a des vertus thérapeutiques.
- Les abeilles vont parfois chercher de l'eau pour rafraîchir le nid. L'eau est stockée dans leur abdomen. Seuls le lait d'abeille et le couvain contiennent beaucoup d'humidité. Les autres produits apicoles sont secs et concentrés.
- Les abeilles, les essaims et les colonies ainsi que les reines sont aussi des produits de la colonie.
- Les excréments d'abeille sont également un produit riche qui n'a pas encore été exploité. Les excréments d'abeille peuvent créer des désagréments lorsqu'ils tombent sur des vitres ou des verres propres.

2.2 Récolte et transformation

Le but de l'apiculture est de récolter les produits des abeilles tout en fécondant les plantes. Une bonne colonie produit du miel. Produit des abeilles le plus connu, le miel n'est pourtant pas le produit le plus important. La pollinisation des cultures et de la végétation naturelle rapporte plus que le miel, que ce soit par colonie ou par hectare. Les produits comme le miel et le pain d'abeille sont récoltés à l'intérieur de la ruche alors que les pelotes de pollen et le venin d'abeille sont récupérés en dehors de la ruche à l'aide de trappes spéciales. La récolte de gelée royale demande un aménagement spécifique de la ruche. Quant à la propolis, elle est récoltée par l'apiculteur sur la structure en bois à l'intérieur de la ruche.

Récoltes

Il est très important de tenir compte des cycles des abeilles pour la récolte des produits. Le transport de pollen et la pollinisation ont lieu en période de développement de la colonie alors que le lait d'abeille est produit un peu plus tard dans cette même période. La colonie construit de nouveaux rayons pendant qu'elle se développe. Les colonies se multiplient ensuite en essaimant. Les abeilles stockent le miel dans les rayons mais celui-ci ne sera mûr qu'à la fin ou après une saison

apicole. La propolis en revanche est surtout utilisée par les abeilles en saison décroissante, avant que la « saison hivernale des abeilles » ne commence.
La règle à respecter pour la plupart des produits est de récolter modérément pour préserver les performances à venir de la colonie. L'Agrodok 32 *L'apiculture dans les zones tropicales* traite plus en détail des méthodes d'exploitation (gestion des saisons) et des saisons apicoles.

Transformation

À la récolte, l'apiculteur obtient des produits apicoles frais et de base. La fraîcheur de ces produits leur confère une efficacité thérapeutique optimale. L'apiculteur les transforme pour les rendre consommables, pour les conserver et les commercialiser, ce qui lui permet la plupart du temps, mais pas toujours, de les vendre à un prix plus élevé. C'est ainsi que le miel est extrait des rayons – processus de l'extraction – et est séparé de la cire. Il est ensuite mis en pot alors que la cire pure est extraite des rayons. Cette cire a plus de valeur et se conserve mieux que la cire brute. En revanche, le miel en pot est moins cher que des rayons de miel frais bien produits.

2.3 Chaîne de valeurs et commercialisation

La chaîne de valeurs est un trajet débutant par l'apiculture, autrement dit par la ruche et l'apiculteur. C'est à ce stade que se détermine la qualité des produits. Voir figure 4.

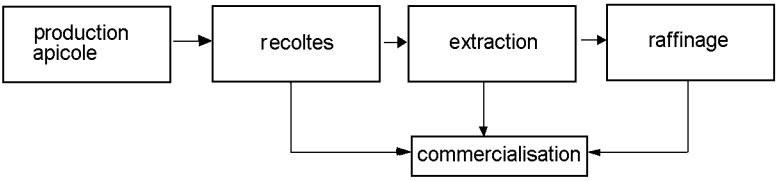


Figure 4 : Chaîne de valeurs des produits apicoles

Si les méthodes apicoles ne sont pas bonnes, il sera difficile par la suite d'améliorer les produits. La récolte est généralement suivie de l'extraction et du séchage des produits mais ceux-ci peuvent aussi être vendus par l'apiculteur sans avoir été extraits. Le miel extrait des rayons par flottation, par pressage ou par centrifugation est plus facilement commercialisable et fournit donc de meilleurs revenus. C'est pourquoi, outre pour des raisons de cristallisation notamment, la plupart des producteurs préfèrent se charger de ces manipulations. La valeur ajoutée de l'extraction de miel et de cire va directement à l'apiculteur. Si cette transformation ne lui rapporte pas assez, la production baisse.

Commercialisation

L'apiculteur vend directement le miel au consommateur (voir figure 5) (commerce de détail) ou en vend de plus grandes quantités à un commerçant (commerce de gros) ou encore à des transformateurs de miel. Ces derniers raffinent le miel en le chauffant et en le filtrant puis le conditionnent en pot. Ces opérations ajoutent de la valeur au miel bien que celui-ci ne soit plus cru et perde les qualités d'un produit frais. Pour une production plus importante que la demande locale, cette opération de transformation est une bonne chose, notamment en termes de conservation, de présentation du produit et de possibilité d'exportation. Dans ce cas, l'apiculteur ou l'association d'apiculteurs ont sans doute intérêt à fournir un tel établissement.
Vous trouverez plus d'informations sur ce sujet au chapitre 14.

2.4 Projets d'apiculture

Ces dernières années, l'intérêt pour le développement de projets apicoles s'est accru dans les régions ayant un potentiel pour la production de miel et autres produits apicoles. Le groupe cible de ces projets est alors un groupe d'apiculteurs ou une association d'apiculteurs. Ce peut également être un établissement transformateur et conditionneur travaillant avec des organisations d'apiculteurs.

Figure 5 : Vente de miel sur le marché

Lorsqu'on met en place un tel projet, il est important de partir sur de bonnes bases, à savoir apporter un réel soutien au groupe intéressé et se fixer un but réalisable. Dans de nombreuses régions, la production de miel est tellement faible, quantitativement et qualitativement parlant, que la commercialisation ne peut répondre aux attentes, que l'on a sous-estimées. D'où l'importance de recueillir dès la conception du projet les conseils de spécialistes ayant une expérience de terrain en apiculture tropicale.

L'apiculture est l'une des branches d'activité les plus difficiles et les plus compliquées qui soient mais sa complexité est bien trop souvent sous-évaluée. La seule modernisation des ruches ne peut conduire à une amélioration durable de la production. Il n'existe en fait pas de différence réelle entre l'apiculture traditionnelle et l'apiculture moderne ; c'est plutôt une question de différence « d'équipement », traditionnel ou moderne (figures 6 et 7).

Le savoir-faire transmis de père en fils dans une région spécifique reste la source d'informations essentielle sur laquelle se baser pour développer une méthode apicole régionale. La collaboration entre les différents apiculteurs et les spécialistes en apiculture tropicale est à ce titre très importante.

L'Agrodok 32 *L' apiculture dans les régions tropicales* s'intéresse à ces différents aspects avec notamment les méthodes d'exploitation (gestion des saisons apicoles), indépendamment du type de ruche et pour tous les types de ruches.

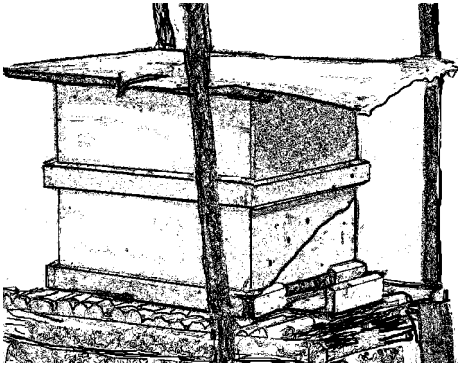


Figure 6 : La ruche Langstroth

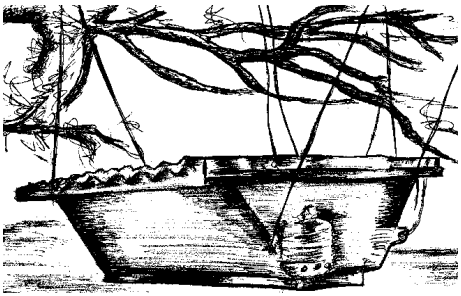


Figure 7 : La ruche « top-bar »

3 La pollinisation

Lorsque les abeilles butinent le nectar sur les fleurs, du pollen des anthères des étamines s'accroche à leurs poils. Emporté sur une autre fleur, le pollen s'accroche au stigmate du pistil (voir les composantes de la fleur, figure 8). C'est ce qu'on appelle la pollinisation croisée.

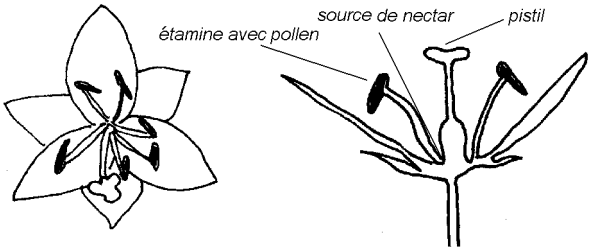


Figure 8 : Représentation schématique d'une fleur. à gauche : vue du haut ; à droite : vue de profil

3.1 Principe et fonctionnement

Les grains de pollen, qui contiennent deux noyaux, germent sur le stigmate humide et forment à travers le style un tube pollinique menant à l'ovule afin de le féconder. L'ovule contient les cellules non fécondées et le sac embryonnaire qui formera plus tard l'albumen de la graine ou du fruit.

L'un des deux noyaux du tube pollinique entre dans l'ovule/les ovules qui est alors fécondée, donnant ainsi plus de fruits. L'autre noyau pénètre dans le sac embryonnaire, ce qui donnera des fruits ou graines plus gros et plus sains, et plus tard des plantes plus fortes. L'autopollinisation n'a pas cet effet et dans bien des cas, elle n'est même pas possible. Les abeilles volent de fleur en fleur. En restant fidèles aux espèces de fleurs qu'elles butinent, elles permettent la pollinisation des différentes fleurs d'une même espèce. Les abeilles sont indispensables à la pollinisation des plantes monoïques et dioïques

comme la papaye et le kiwi dont les fleurs ont soit des étamines (éléments mâles de la fleur), soit un pistil (élément femelle).

Seules les plantes dont la pollinisation se fait par le vent, comme les herbes, ont suffisamment de pollen pour se passer de l'aide des abeilles.

Le butinage

Le moment le plus approprié pour la pollinisation (0) est différent pour chaque espèce végétale et correspond en général à l'émanation d'odeurs par la fleur. Les abeilles visitent ainsi de grandes quantités de fleurs à un certain moment de la journée. Le nectar se forme dans la fleur avant que celle-ci ne s'épanouisse et il s'évapore lorsque la fleur s'ouvre, en partie à cause de la relative baisse d'humidité pendant la journée, surtout dans les régions tropicales.

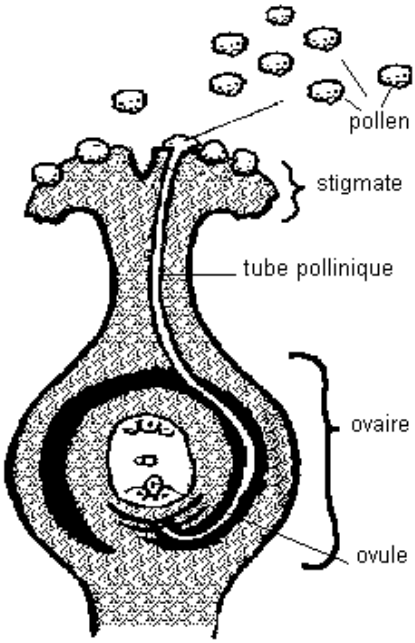


Figure 9 : Pollinisation : grain de pollen avec tube pollinique et ovaire

Les espèces d'abeilles ont chacune leurs plantes préférées. Les espèces d'abeilles indigènes comme l'*Apis cerana* en Asie, qui produisent moins de miel que l'*Apis mellifera* exotique, sont en général les meilleurs pollinisateurs et peuvent être élevées à cette intention. On peut aussi élever des abeilles sans dard dans ce but. D'autres pollinisateurs, comme les chauve-souris et les oiseaux, disputent le pollen et le nectar aux abeilles.

Les espèces végétales qui sont visitées ou pollinisées par les abeilles sont notamment les agrumes, les nectarines, les pêches, les litchis, les kiwis, les papayes, les mangues, les avocats, les goyaves, les caféiers,

le coton, les pastèques, les gourdes, les haricots et les bananes plantains. Toutes les plantes ne profitent cependant pas de la pollinisation. C'est le cas par exemple du maïs et des bananes.
On peut étudier l'efficacité de la pollinisation croisée par les abeilles en entourant une partie des cultures d'un fin grillage empêchant les abeilles d'approcher.

3.2 Production

Dans la végétation naturelle, la pollinisation croisée veille à ce que les plantes se reproduisent plus facilement. Les animaux se nourrissant de graines et de fruits comme les oiseaux, les chauves-souris, les écureuils et les singes profitent également du fait que les fruits et les graines sont plus gros. Toutefois, les abeilles présentes dans la nature ne peuvent à elles seules assurer la pollinisation de la végétation. L'apiculteur doit donc installer des colonies dans des cultures ou à proximité pour avoir suffisamment de pollinisateurs.

Nombre de colonies

Il est très important d'avoir le bon nombre et la bonne taille de colonies d'abeilles. Si on place plus de colonies qu'il n'est nécessaire pour les abeilles elles-mêmes et pour la récolte de miel, celles-ci manqueront de pollen et de nectar. L'apiculteur doit alors nourrir les colonies et éventuellement les remplacer régulièrement par de nouvelles. C'est le cas en particulier pour les ruches ne permettant pas aux abeilles de sortir pour aller chercher du pollen et du nectar supplémentaires. Lorsque les colonies sont petites, la pollinisation est insuffisante. Pour la pollinisation sous serre, il est en revanche important qu'il n'y ait pas trop de colonies et qu'elles ne soient pas trop grandes. S'il y a peu de fleurs, les abeilles risquent de les abîmer. En effet, les abeilles sans dard et les bourdons rongent parfois les anthères.

3.3 Bénéfices de la pollinisation

En pollinisant, les colonies d'abeilles sont, pour les cultivateurs et les apiculteurs, une source de revenus substantielle venant s'ajouter aux revenus du miel. Pour donner une idée de l'intérêt économique de la pollinisation, nous présentons ci-dessous quelques chiffres des bénéfices que peuvent faire le cultivateur d'une part et l'apiculteur qui loue ses colonies d'autre part.
Le tableau 2 présente schématiquement l'augmentation significative des revenus obtenus pour les céréales et les fruits par ha et par ruche. L'exemple porte ici sur la culture des tournesols et des pastèques.

Tableau 2 : Revenus supplémentaires par ruche obtenus grâce à la pollinisation

	Superficie	**Colonies louées**	**Récolte**	**Récolte de miel**	**Bénéfices cultivateur**		**Bénéfices apiculteur**
	ha		kg/ha	kg / ha	total	p. colonie	
Tournesol	1	0	500	100	500		100
Tournesol	1	2	850	100	850	(850 - 500) / 2 = 175	100 + (2 x 25)
Pastèque	2	0	12.000	50	2.400		50
Pastèque	2	4	20.000	50	4.000	(4000-2400) / 4 = 400	50 + (4 x 25)

L'apiculteur peut louer ses colonies au cultivateur pour une saison agricole, à raison de deux colonies par hectare pour un champ de tournesols. Sans abeilles, le paysan récolte 500 kg de graines de tournesol par hectare alors qu'il en récolte 850 kg si des colonies d'abeilles butinent sur son champ. C'est donc 350 kg en plus. L'apiculteur récolte 50 kg de miel par colonie, soit 100 kg par ha. Tous frais déduits, les tournesols rapportent 1 par kg et le miel également.

Grâce à la pollinisation, le cultivateur gagne donc 3,5 fois plus que l'apiculteur avec le miel. Le paysan paie à l'apiculteur 25 par colonie, soit 50 par hectare. L'apiculteur gagne donc 150 par hectare.

C’est une fois et demie de plus que les seuls bénéfices du miel. L’agriculteur gagne (350 – 50) = 300 par hectare grâce aux abeilles ! Soit 60% de plus que pour une récolte sans abeille.

Si l’apiculteur est également propriétaire de la culture, ses revenus sont au total bien plus élevés. Les apiculteurs-agriculteurs ont donc tout intérêt à cultiver des espèces profitant de la pollinisation croisée.

3.4 Contrat de pollinisation

Du point de vue des revenus, la pollinisation est le produit le plus important de l’apiculture, que l’on raisonne par ruche ou par hectare, et pour autant que la culture en question donne des fruits ou des graines et bénéficie de la pollinisation croisée. La pollinisation profite en premier lieu au cultivateur. Il est donc logiquement redevable d’une certaine somme à l’apiculteur qui met les abeilles à sa disposition et qui entretient les colonies. Cette rémunération pour la pollinisation ne représente souvent qu’une petite partie des revenus de la récolte mais pour l’apiculteur, cet apport peut dépasser les revenus du miel.

En déplaçant les abeilles, ce qu’on appelle le voyage, l’apiculteur peut faire de la pollinisation une activité lucrative. Il peut à cet effet passer un contrat de pollinisation avec le cultivateur, comprenant quatre parties :

- la rémunération pour la pollinisation (le cultivateur gagne plus d’argent grâce à l’apiculture) ;
- l’entretien des colonies ;
- le transport pour amener et enlever les ruches ;
- la couverture des risques, par ex. contre le vol et les déprédations.

La rémunération de la pollinisation doit couvrir les frais engagés par l’apiculteur pour entretenir les colonies. Ces frais peuvent être assez élevés, surtout en termes de ruches et d’autres espaces protégés car il faut entretenir régulièrement les colonies et les nourrir. Par ailleurs, il

faut payer le transport des ruches vers ou hors d'une culture et couvrir les risques d'endommagement.

Information

La demande d'un contrat entre cultivateur et apiculteur émane rarement du cultivateur mui-même car il en ignore l'intérêt. En revanche, quand l'apiculteur est demandeur, le cultivateur ou le propriétaire des terres exige souvent un droit de location. Cela ne se justifie absolument pas car le cultivateur est de loin celui qui bénéficie le plus d'une bonne pollinisation (figure 10), même lorsque l'apiculteur fait une bonne récolte de miel. Il est donc nécessaire que les associations d'apiculteurs et les conseillers agricoles informent les deux parties des avantages respectifs que représente une telle coopération. Certains cultivateurs achètent des colonies d'abeilles pour avoir moins à payer. Mais comme ils ne disposent pas du savoir-faire, ils entretiennent mal les colonies et obtiennent une pollinisation médiocre. L'apiculteur retire par ailleurs peu de revenus de sa colonie. Ce choix est donc désavantageux pour les deux parties.

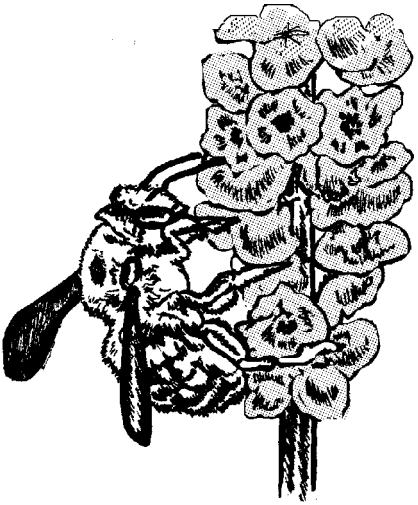


Figure 10 : Une abeille butine une fleur tout en la pollinisant

4 Le miel

Le nectar recueilli par les abeilles sur les fleurs est une solution aqueuse sucrée dont la composition varie en fonction des plantes. Les abeilles butineuses déposent le nectar dans leur abdomen pour le transporter vers la ruche et le donner aux ouvrières qui le transforment en un concentré dont elles remplissent les alvéoles des rayons. Le nectar y mûrit pour devenir du miel qui sera recouvert d'un opercule de cire.

Propriétés et composition

Le miel réalisé à partir d'une seule espèce de fleur est un miel monofloral (on dit encore unifloral). Dans cette catégorie, on trouve le miel de kapok, de banane ou de café. Quand le nectar est collecté sur plusieurs espèces de fleur, on parle alors de miel toutes fleurs ou multifloral.

Le nectar contient une toute petite quantité de pollen que l'on retrouve dans le miel. Le pollen se trouve dans les anthères de toutes les plantes où les abeilles butinent. Le miel « moderne » ne contient qu'une infime quantité de pollen. On peut identifier le pollen au moyen d'un microscope : famille végétale, genre ou espèce d'origine.

Les abeilles recueillent également du miellat. Ce sont les gouttes de rosée qui perlent des fleurs tôt le matin ou du nectar extrafloral provenant d'autres parties de la plante comme les sépales, la tige ou une feuille. Le miel de miellat contient de nombreuses autres substances provenant des pétales de fleur, de la tige ou des feuilles et a une forte teneur en ferments et en microparticules. D'où une cristallisation rapide de ce miel qui est souvent trouble, aigrelet et qui se conserve moins longtemps.

Le miel mûr est une solution sucrée forte sursaturée qui peut contenir moins de 20% d'eau et plus de 80% de sucres. Aussi, les sucres se cristallisent après un certain temps et le produit se stabilise. Les sucres sont principalement des monosaccharides comme le glucose et le fruc-

tose. En cas d'excès de glucose par rapport au fructose, le miel cristallise plus rapidement. Voir à ce sujet le chapitre 13 : Qualité et réglementation.
Certains miels cristallisent déjà avant la récolte, dans le rayon. Etant donné la température élevée dans la ruche, la cristallisation y est plus lente qu'après la récolte. Pendant la récolte, des microparticules renforcent le processus de cristallisation.

Le produit transformé

Le miel emmagasiné dans le rayon est composé de petites quantités de pollen, de cire, de propolis et éventuellement de venin d'abeille. La quantité de ces substances est fonction de la durée de stockage du miel dans le rayon. Quand le miel a été entreposé dans d'anciens rayons à couvain, il contient de la propolis ayant débordée des membranes de cocons de couvain éclos. On n'y trouve du pollen qu'en proportion infime. D'autres substances suspendues dans l'air et que les abeilles voleuses ont attrapées et recueillies avec le pollen se trouvent également en quantité minime dans le miel.

Figure 11 : Miel écrasé

Le miel contient des enzymes, c'est-à-dire des substances biologiques actives provenant de la salive et du suc gastrique des abeilles, ainsi que des oligopeptides. La teneur du miel en minéraux, oligoéléments et vitamines est faible.

Le produit dérivé

Le miel centrifugé est identique au miel dans le rayon. Le miel pressé ou écrasé (figure 11) peut contenir une grande quantité de pollen. Surtout quand il y a beaucoup de pain d'abeille dans le rayon, le miel est en fait une combinaison de miel et de pollen. Ce miel « enrichi » contient, outre les substances nutritives du pollen, beaucoup de vitamines, minéraux et substances bio-actives.

Lorsqu'il est pressé avec du couvain, le miel a une teneur plus élevée en protéines, vitamines, minéraux et en eau. On a alors trois ou quatre produits combinés : le miel, le pain d'abeille, le lait d'abeille et le couvain. Le miel provenant de ruches traditionnelles est donc souvent, de par la manière de le récolter et de le presser, de moindre qualité et il se conserve moins longtemps que les sortes de miel « modernes ». En revanche, il est bien plus riche en matières nutritives.

Il est cependant possible d'obtenir un miel de qualité « moderne » à partir de simples ruches traditionnelles et de récolter d'autres produits. Voir à ce sujet le chapitre Production et transformation.

Vertus thérapeutiques

Propriétés

L'absorption de miel peut sauver la vie des personnes et des animaux dont l'état de santé est critique. Cela s'explique par la présence de sucres simples, et tout spécialement le fructose, qui font que le miel est très rapidement absorbé par les tissus.

Le miel contient des quantités minimes d'autres produits de l'abeille comme le pollen, le lait d'abeille, la propolis et le venin d'abeille. Ces constituants ont ensemble un effet curatif dans la gorge et le tube digestif, sur la peau et dans les tissus organiques.

Le glucose-oxydase est un enzyme qui agit lorsque le miel est dilué avec de l'eau, de la salive ou du suintement de plaie. Elle produit ainsi du peroxyde d'hydrogène (H_2O_2), à savoir l'eau oxygénée, qui a un effet désinfectant. Lentement libérée, elle est plus efficace et brûle moins qu'une solution à 3% d'eau oxygénée achetée en pharmacie.

L’enzyme se dénature quand le miel est chauffé. C’est pourquoi les meilleurs miels sont les miels frais et crus.
Le miel des abeilles sans dard (*Meliponini)* que l’on trouve dans les régions tropicales, a plus de vertus que le miel des véritables abeilles mellifères. Ce miel a une teneur en eau plus élevée (>24%) et est plus liquide mais il fermente plus rapidement. Il a également une teneur plus forte en oligopeptides et enzymes ayant un effet antibiotique. Ces derniers constituants freinent la fermentation.

Applications

De tout temps, les hommes ont mangé du miel pour combattre l’asthme, les « gueules de bois » et le coma diabétique. Ce produit est connu pour ses vertus soporifiques et sa valeur énergétique, intéressante pour les performances physiques. Le fructose est en effet très rapidement absorbé par l’organisme, sans intervention de l’hormone insuline. Cela ne signifie cependant pas que le miel est toujours bon pour les diabétiques.
Liquéfié, le miel agit, nature ou incorporé dans une boisson, contre la toux et le mal de gorge. C’est l’application la plus importante du miel dans l’industrie alimentaire et pharmaceutique, du fait notamment de la présence de flavonoïdes et de propolis dans le miel.
Le miel est également appliqué sur les brûlures et les plaies car c’est un agent osmotique, ayant une action désinfectante et cicatrisante. Le peroxyde d’hydrogène libéré en diluant le miel désinfecte les plaies mais a un effet « corrosif ». Pour atténuer cet effet, le miel est mélangé à une quantité égale d’huile, de beurre ou autre graisse. A mesure que la plaie guérit, on réduit le pourcentage de graisse.
Le miel est par ailleurs prescrit pour renforcer la résistance au rhume des foins et à l’allergie au pollen parce qu’il contient une quantité infime de pollen. Il est particulièrement recommandé d’utiliser dans ce cas le miel de la région où l’on vit. Le miel contient également d’autres substances suspendues dans l’air et qui se sont accrochées aux poils des abeilles voleuses et ont été brossées en même temps que le pollen. Voir également le chapitre 5.

Le miel des abeilles sans dard a les mêmes vertus thérapeutiques que le miel des abeilles mellifères. En Amérique du Sud, il est utilisé dans sa forme pure, en gouttes, pour guérir la cataracte.
Notons que de tout temps, le miel a été utilisé de la même façon un peu partout dans le monde, même s'il existe quelques différences régionales. On ne connaît pas encore tout des diverses utilisations du miel mais les apiculteurs peuvent jouer un rôle important dans le recueil d'informations à ce sujet.

Récolte et extraction

La meilleure période pour récolter le miel est après la pleine saison apicole (figure 12). La qualité du miel dépend de sa production dans la ruche. La sélection du rayon est donc un élément déterminant pour la qualité du miel. Le meilleur moment pour extraire le miel est juste après la récolte, quand le miel est encore liquide. Le retrait des rayons doit se faire sans trop enfumer la ruche.
Le miel provenant de rayons nouvellement fabriqués peut être emballé et vendu directement en rayons découpés, sans extraction ni transformation.
Il est important de séparer les rayons avant l'extraction car il vaut mieux récolter des rayons entiers qu'en morceaux. Pour avoir du miel à faible pourcentage d'humidité, il faut éviter de récolter les rayons contenant du miel non mûri, du pain d'abeille et du couvain. L'apiculteur peut diversifier sa production en séparant les rayons de miel de couleurs différentes et en constituant des réserves de miel de même couleur. Le miel stocké dans des rayons nouvellement bâtis a souvent un goût doux et une couleur claire.
Le miel de presse est produit en pressant les rayons qui se mélangent au miel. C'est la méthode d'extraction traditionnelle. Le miel de presse a l'aspect d'un miel crémeux déjà extrait.

Méthodes d'extraction

Le miel peut être extrait par flottation ou égouttage, par pressage ou par centrifugation mécanique.

La flottation et l'égouttage consistent à séparer le miel du rayon en jouant sur les différences de densité. La cire flotte et le miel goutte du rayon. L'égouttage, la flottation ou le pressage manuel des rayons sont des méthodes apicoles perçues comme traditionnelles ; quoi qu'il en soit, pratiquées correctement, elles sont efficaces et donnent du bon miel. Le miel obtenu par égouttage ou flottation a souvent un taux d'humidité élevé, en particulier en période de pluie.

Figure 12 : Vente en détail de miel écrasé

Avant le pressage, les rayons sont enveloppés dans un matériau maillé qui retient les particules de cire. Le miel est moins clair que s'il est extrait par égouttage ou centrifugation. Il est préférable d'employer des matériaux en plastique ou des entonnoirs en acier inoxydable car ils sont plus hygiéniques et ne produisent pas de particules susceptibles de précipiter la cristallisation (à l'inverse du linge). Vous trouverez dans l'Agrodok 32 une description de certaines méthodes de pressage, manuel et autres.

L'extraction par centrifugation à l'aide d'un extracteur centrifuge (figure 13) est une bonne méthode pour des rayons amovibles de ruches à cadres ou de type top-bar. L'Agrodok 32 décrit dans le détail le fonctionnement de l'extracteur centrifuge et comment l'utiliser le plus efficacement possible, en plaçant judicieusement les rayons notamment. Les morceaux de rayons brisés peuvent être mis dans un panier ou un sac pour être à leur tour centrifugés.

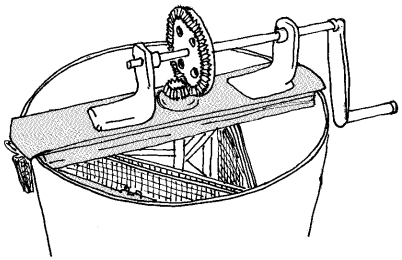


Figure 13 : Extracteur centrifuge

Les opercules englués de miel doivent être conservés à part car ils contiennent probablement des particules de fumée. On peut consommer ce miel en l'état ou le garder pour nourrir les colonies. L'extraction centrifuge permet d'extraire plus de 70 à 80% du miel si celui-ci est liquide et n'a pas cristallisé dans le rayon.

Stockage

Les facteurs les plus importants pour le transport, l'entreposage et la transformation du miel sont l'humidité et la température.

Un environnement climatisé

Pour le stockage et la transformation du miel, il est judicieux d'avoir une pièce répondant à toutes les conditions d'hygiène et de sécheresse de l'air. Le traitement du miel doit se faire intégralement à l'air sec. Pendant le transport et le stockage, le miel de rayon, même emballé hermétiquement, peut absorber de l'eau contenue dans l'air humide. Aussi faut-il restreindre au maximum le temps d'exposition à l'air humide. Les pots de miel ne doivent pas rester en contact de l'air et les rayons doivent être couverts.

Il est conseillé d'installer (et de faire fonctionner) un climatiseur, des ventilateurs ou autres moyens pour réduire l'humidité de l'air. On peut

également chauffer la pièce où l'on transforme le miel; cela permettra qui plus est de travailler avec un miel moins gluant. Il est vivement conseillé d'équiper chaque pièce du bâtiment d'hygromètres et de thermomètres. Il est aussi utile d'avoir un réfractomètre (voir figure 28) pour surveiller l'état d'humidité du miel aux différentes étapes de sa transformation.

Séchage du miel

Le taux d'humidité élevé est généralement imputable à une mauvaise production mais cela peut aussi s'expliquer par les conditions de manipulation et de transport après la récolte. Le séchage artificiel forcé du miel après la récolte n'est pas une bonne méthode. L'extraction d'eau ou la déshydratation après la transformation provoque l'évaporation de substances volatiles et détériore donc sérieusement la qualité et le goût du miel.

La meilleure façon de sécher le miel est de stocker pendant plusieurs jours les rayons pleins dans une pièce sèche. L'air sec absorbera l'eau du miel, même à travers les opercules.

Transformation et emballage

Le miel peut être emballé brut. Le miel frais a l'arôme des fleurs ayant fourni le nectar. Le taux le plus élevé de substances bioactives comme les enzymes se trouve dans le miel frais et non chauffé.

A un moment ou un autre, le miel cristallise et devient solide. Sa couleur s'éclaircit. On peut alors le rendre crémeux en le chauffant un peu et en le battant ou le brassant. Le miel crémeux obtenu à partir de miel finement cristallisé est le meilleur.

Quelques jours après l'extraction, on verse le miel dans des récipients hermétiques. On utilisera un récipient avec un robinet (figure 14) pour remplir facilement des petits pots.

On stockera le miel dans des pots en verre ou des seaux en plastique avec un couvercle bien étanche ou dans des récipients métalliques enduits intérieurement de paraffine liquide ou de plastique ou traités avec un vernis garantissant la sécurité alimentaire du produit.

Les gros producteurs de miel chauffent le miel pour le rendre ou le maintenir liquide et pour éviter la fermentation quand le miel a une teneur élevée en eau. Auprès avoir été chauffé, le miel est filtré et versé dans des pots en verre. C'est ce qu'on appelle également l'affinage. Cependant, le miel chauffé perd en qualité car ce n'est plus un produit frais. En revanche, il se conserve longtemps, ce qui est un avantage pour la vente en magasin.

Le miel peut commencer à fermenter pendant le stockage s'il contient plus de 19% d'eau. On peut éviter cette fermentation en chauffant le miel à une température de 55 à 60°C pendant 8 heures et en le refroidissant ensuite rapidement. Il n'est pas bon de le faire chauffer plus longtemps car cela détériore le goût, l'arôme, les enzymes et nuit à ses vertus thérapeutiques.

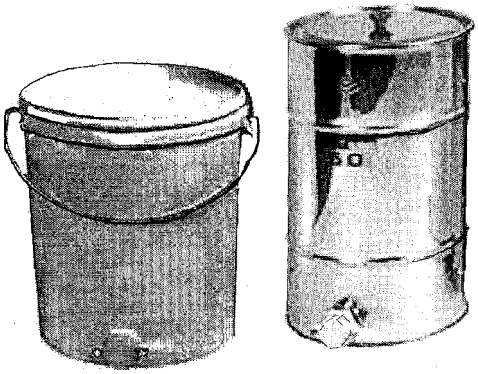


Figure 14 : Bidons à robinet en métal et en matière plastique

5 Le pollen

Les abeilles mellifères collectent du pollen sur les étamines des fleurs où elles récoltent le nectar. En effet, le pollen colle à leurs poils et régulièrement, l'abeille le « brosse » en utilisant la brosse à pollen dont sont dotées ses pattes avant. Le triturant avec sa salive, elle en fait des pelotes qu'elles range ensuite dans les corbeilles à pollen situées sur les pattes arrière. Ramenés à la ruche, ces pelotes sont données aux ouvrières qui les écrasent avec leur tête dans les alvéoles des rayons, en ajoutant une petite quantité de miel et de salive. Elles mélangent bien l'ensemble pour en faire du pain d'abeille.

Propriétés et composition

Les grains de pollen ont une enveloppe dure : l'exine. Cette enveloppe présente des piquants qui s'accrochent aux poils des abeilles. L'enveloppe est recouverte de cire ; le pollen est donc très difficilement assimilable et peut rester des millions d'années fossilisé dans le sol. Malgré cela, les abeilles sont capables de le digérer progressivement pour en faire en quelques semaines du lait d'abeille ou de la gelée royale destinés aux jeunes larves.

Chaque pelote de pollen provient d'une seule espèce végétale. La composition en acides aminés des protéines du pollen détermine sa valeur biologique pour les abeilles. Celles-ci butinent cependant plusieurs espèces de plantes ; les mélanges colorés des pelotes de pollen ont généralement une bonne composition, pour autant qu'elles ne soient pas principalement composées par une espèce déficiente, comme le pollen de maïs par exemple. L'apiculteur peut reconnaître le pollen à la couleur des pelotes que les abeilles butineuses ramènent de leur visite aux plantes. La composition et la valeur nutritive sont différentes suivant les espèces végétales. A l'aide d'un microscope, il est possible d'identifier la famille, le genre et l'espèce végétale du pollen (voir également 13.6). C'est ce qu'on appelle la (melisso)palynologie.

Le pollen contient des lipides, des huiles essentielles, de la vitamine E (tocophérol), des hydrates de carbone, des peptides, des oligopeptides,

des acides aminés, des acides pantothéniques, des anthocyanes, des caroténoïdes, des flavonoïdes, des acides ferriques, des enzymes et encore de nombreux minéraux comme le fer, le manganèse, le cuivre et des oligoéléments. Voir également le tableau 3.

Tableau 3 : Composition de divers produits apicoles

	Composantes et pourcentage du poids				
Produit	Eau	Protéines	Glucides	Hydrates de carbone	Cendres
Miel	17 - 21	0.4	0	79 - 83	0.1
Pollen	25 => 11	22	5	31	3
Pain d'abeille	20 => 14	20	3	24 - 35	3
Gelée royale	67	11	6	9	1
	'=> ' : diminution par séchage				

Applications médicinales

Les substances bio-actives comme les anthocyanes, les caroténoïdes et les flavonoïdes contenues dans le pollen contribuent à protéger contre les radicaux libres, ce qui a un effet dépuratif.

Le pollen fortifie le corps humain, améliore l'état général de bien-être, favorise le travail intellectuel et stimule la circulation sanguine vers le cerveau. C'est une source complémentaire, surtout en vitamines B_2, B_6 et B_{12}.

Le pollen est utilisé pour améliorer la fécondité, freiner les effets du vieillissement et de la ménopause, soigner l'hypertrophie de la prostate, l'apathie et le stress. Il est apprécié dans le sport en raison de son important apport alimentaire en oligoéléments. Le pollen est également indiqué en cas de rhume des foins, d'asthme, de mal de gorge et de coup de froid. Il se présente alors sous forme de gélules ou de comprimés (figure 15).

Le pollen étant peu digeste, il est efficace pour combattre les problèmes intestinaux.

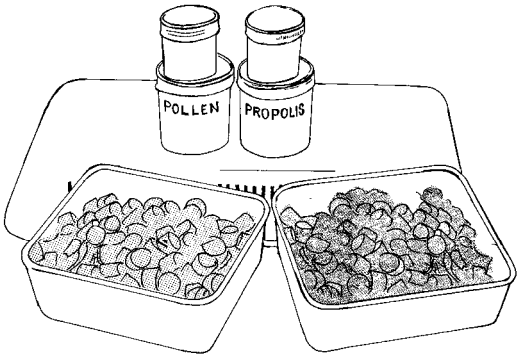


Figure 15 : Comprimés de propolis et de pollen

Récolte et conservation

Le pollen ne peut être récolté qu'en saison croissante, dans une végétation contenant des plantes riches en pollen et en présence d'une colonie forte.

La récolte de pollen se fait au détriment du développement de la colonie car celle-ci n'a plus suffisamment de pollen pour fabriquer le pain d'abeille et le suc nourricier (lait d'abeille) pour nourrir les jeunes larves. Il faut donc éviter de récolter tout le pollen, en espaçant par exemple les jours de récolte et en alternant les colonies productives.

Seules les plantes n'ayant pas été traitées peuvent être récoltées car le pollen ne doit pas contenir de pesticide ni d'autres produits chimiques. La production biologique interdit par ailleurs de travailler avec des abeilles ayant butiné sur des végétaux génétiquement modifiés.

Récolte

La récolte du pollen se fait à l'aide d'une trappe à pollen. Voir figure 16.

C'est une grille à travers laquelle les abeilles passent pour entrer dans la ruche. Les trous de l'entrée, arrondis ou lobés, sont si petits qu'en passant, les abeilles perdent leurs pelotes de pollen qui tombent à travers un fond grillagé empêchant les abeilles de les récupérer. Les pelotes tombées dans le tiroir à pollen sont de toutes les couleurs.

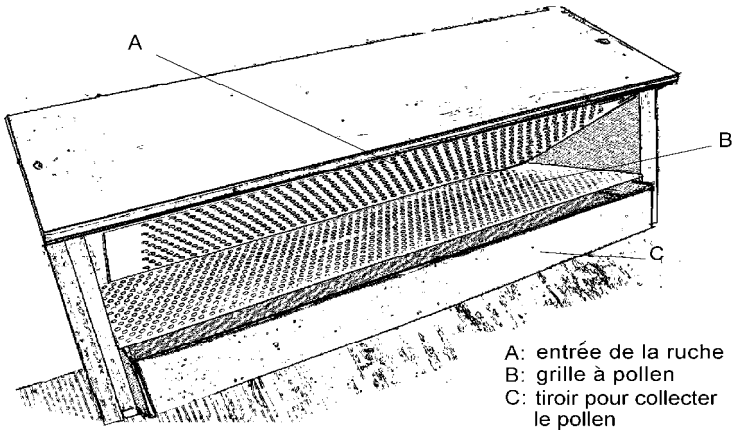


Figure 16 : Trappe à pollen

Les abeilles, surtout les races les plus sauvages comme les abeilles africaines et africanisées, peuvent réagir agressivement car elles n'acceptent pas cette privation. C'est pourquoi il est plus facile de récolter le pollen transformé en pain d'abeille en dehors de la ruche : Voir à ce sujet le chapitre 6.

Conservation

Le pollen se conserve très mal et ne doit donc pas rester plus d'un jour devant ou au fond de la ruche. Pour éviter la moisissure et pour bien les conserver, les pelotes de pollen doivent être séchées tout de suite après la récolte. Avec le séchage, le taux d'humidité passe en moyenne d'environ 25% (frais) à 11%.

Le pollen frais commence à moisir un jour après sa récolte et les moisissures peuvent produire des toxines nocives, les aflatoxines. Pour conserver le pollen, on peut aussi le mélanger au miel, mais dans une proportion inférieure à 10%.

Afin de lui garder toutes ses vertus, il convient de conserver le pollen dans un endroit sombre et sec. Les pots en verre brun sont plus adaptés que les pots en verre transparent.

6 Le pain d'abeille

Les abeilles fabriquent du pain d'abeille avec le pollen qu'elles ont récolté.
Nous avons vu dans le chapitre précédent comment les ouvrières récoltent le pollen, le transportent dans les cellules où elles triturent les pelotes avec leur tête et y ajoutent une petite quantité de miel et de salive pour produire du pain d'abeille. Ce mélange est soumis à des processus biochimiques provoqués par les enzymes de la salive et du suc gastrique de l'abeille. Sous l'action des micro-organismes, de l'humidité et de la chaleur dans la ruche (35 - 36°C), il suffit de deux semaines pour que le mélange se transforme en pain d'abeille.

Propriétés et composition

Le pain d'abeille est une source de protides, de glucides, de micro-éléments et de vitamines pour les abeilles. Il constitue la matière première que malaxent les jeunes abeilles nourricières avec les secrétions des glandes de leur tête pour obtenir le lait d'abeille et la gelée royale. Voir plus loin au chapitre 7. La composition du pain d'abeille est différente de celle du pollen. Voir tableau 3, chapitre 5.

Le pain d'abeille contient moins de protéines que le pollen d'origine mais celles-ci sont plus facilement assimilables. Le taux d'humidité diminue considérablement après la récolte : 13 à 14%.
Le pain d'abeille contient par ailleurs les substances suivantes :

- des protéines avec des acides aminés essentiels ;
- des vitamines C, B_1, B_2, E, H (biotine), K, P (rutine), acide nicotinique, acide folique et acide pantothénique ;
- des pigments, carotènes et anthocyanes ;
- des enzymes saccharase, amylase et phosphatase ;
- des flavonoïdes ;
- plus de 25 minéraux et oligo-éléments comme le fer, le calcium, le magnésium, le phosphore, le kalium, le cuivre, le zinc et le sélénium.

La quantité d'acide lactique étant environ six fois plus importante dans le pain d'abeille que dans le pollen, le degré d'acidité est supérieur ; autrement dit, le pH est plus bas. Cette acidité fait que le pain d'abeille se conserve très bien par lui-même : il freine la croissance des moisissures et autres micro-organismes et ne moisit donc pas aussi vite que le pollen.

Vertus thérapeutiques

Propriétés

La combinaison de différentes substances biologiques actives dans le pain d'abeille rend ce produit efficace pour prévenir et soigner diverses maladies. Le taux élevé en vitamines B contribue à favoriser le métabolisme et le fonctionnement du système nerveux. Il stimule aussi la fabrication de globules rouges et du taux d'hémoglobine chez les enfants mais également chez les adultes.

Le pain d'abeille et le pollen ont un effet positif sur le système immunitaire et antioxydant des personnes en bonne santé. Ces produits peuvent améliorer les performances physiques des sportifs car ils leur procurent beaucoup d'énergie.

Le pain d'abeille a par ailleurs des qualités antibiotiques : il freine le développement des bactéries et des virus et l'apparition de fièvre. Il stimule aussi la croissance et la reconstitution des tissus et est dépuratif.

Le pain d'abeille a un effet calmant agréable, il détend et freine le vieillissement. Il stimule l'appétit et c'est un fortifiant bénéfique pour les personnes âgées et les convalescents.

Applications

En apithérapie, le pain d'abeille est très précieux pour les personnes âgées et les enfants, en combinaison avec d'autres traitements. Le pain d'abeille est recommandé pour traiter l'anémie, les hépatites, les diabètes et les troubles du tube digestif comme les colites, la constipation et les diarrhées, lorsque les antibiotiques restent sans effet. Le pain d'abeille fait baisser le taux de cholestérol, améliore le bilan lipidique

et est dépuratif ; il améliore le fonctionnement du foie et de la galle ainsi que la pression artérielle. Il est aussi conseillé, au même titre que le miel, pour éviter les problèmes de prostate.
Il peut encore être consommé en cas d'épuisement général et pour la convalescence après une opération. Il est également bénéfique en cas de dépression, de perte de mémoire ou de concentration ; c'est par conséquent un produit intéressant pour les personnes ayant une activité intellectuelle intense.

Production, récolte et conservation

Le pain d'abeille est plus assimilable que les pelotes de pollen et est bien plus facile à produire pour l'apiculteur. En procédant correctement à la récolte, on peut limiter à un minimum le stress dans la colonie. Nous avons évoqué plus haut la production naturelle du pain d'abeille par les abeilles mais on peut aussi produire du pain d'abeille en grande quantité en empêchant la reine de pénétrer dans une partie de la ruche. On crée alors dans cette partie un résidu car il n'y aura pas de couvain et qu'il ne sera pas fabriqué de suc nourricier à partir du pain d'abeille. Les rayons avec du pain d'abeille mûr peuvent être récoltés. La colonie en souffre moins que de la récolte des pelotes de pollen.
Le pain d'abeille peut être détaché du rayon avec un appareil vendu dans le commerce, le poinçon à pain d'abeille. Le taux d'humidité du pain descend de 20% à 14% au séchage et sa composition permet de mieux le conserver que les pelotes de pollen, bien qu'il puisse lui aussi moisir.
On peut conserver le pain d'abeille dans le congélateur, l'écraser avec du miel ou le sécher. Il n'est cependant pas autorisé d'ajouter plus de 15% de pain d'abeille au miel. Le pain d'abeille séché peut être mangé tel que, c'est-à-dire en petits morceaux ayant la forme de l'alvéole pu être mélangé à d'autres ingrédients. Il a meilleur goût et est plus digeste que les pelotes de pollen.

7 La gelée royale

Les jeunes abeilles travaillent le pain d'abeille avec les secrétions des glandes de la tête pour en faire du lait d'abeille ou de la gelée royale. Elles déposent ce lait d'abeille dans les cellules abritant une jeune larve. Les larves des ouvrières, des faux-bourdons et de la femelle pondeuse, la reine, mangent cette bouillie pour se développer. Le suc nourricier a deux composants laiteux, l'un transparent et l'autre blanc. Ils sont en quantité à peu près égale dans la gelée royale alors que le suc donné aux faux-bourdons et aux ouvrières est surtout fait du composant clair.
Les jeunes abeilles nourrissent les larves avec ce lait dont la production est optimale lorsqu'elles sont âgées d'une semaine. La sécrétion s'arrête après trois semaines ; les abeilles quittent alors la ruche pour aller chercher du nectar et du pollen. C'est pourquoi il est important qu'il y ait beaucoup de jeunes abeilles dans la ruche pour garantir la production de la gelée royale.

Propriétés et composition

Le lait d'abeille pour les larves de reine est le plus riche en matières nutritives, d'où son nom de gelée royale. La future reine en reçoit bien plus que l'ouvrière et la composition du lait étant bien meilleure, elle grossit plus et devient plus forte. Elle peut aussi vivre plusieurs années alors que les ouvrières ne vivent que de 4 à 6 mois, en fonction de la saison.
La composition du lait d'abeille est en partie la même que celle de sa matière première, le pain d'abeille, plus celle du pollen (voir également le tableau 3 du chapitre 5). Le produit est riche en vitamines B_1, B_2, B_6, acide folique, inositol, acide pantothénique, C et vitamine E ou tocoférol.
La gelée royale contient également des peptides, des lipides, des stéroles, des huiles aromatiques, des hydrates de carbone, des enzymes, des anthocyanes, des carotènes, des flavonoïdes, des acides ferriques ainsi que des minéraux et des oligo-éléments originaires du pain d'abeille.

Le suc secrété par les glandes et nécessaire à la digestion du pain d'abeille fournit au lait d'abeille beaucoup plus d'acides aminés libres et d'oligopeptides que le pain d'abeille. Ceux-ci forment une fraction acide, la royalisine. De ce fait, la gelée d'abeille a, même fraîche, un goût aigre et rance. Elle se conserve mal en dehors du réfrigérateur ou du congélateur mais on peut la garder plus longtemps en la mélangeant avec du miel.

Vertus thérapeutiques

Propriétés

La fraction peptidique, la royalisine, a une action antibactérienne à large spectre mais elle n'agit pas sur les moisissures. La royalisine contient des gammaglobulines, qui sont des acides aminés importants pour le système immunitaire.

Cette fraction contient par ailleurs 16% d'asparagine, indispensable à la croissance des tissus. Environ la moitié de la fraction lipidique est constitué de l'acide organique 10-hydroxydécénoïque (10–HDA) qui joue un rôle important dans la croissance, le système hormonal et le système immunitaire. La gelée royale fraîche contient 2 à 15% de 10-HDA; ce taux, de préférence supérieure à 5%, est une mesure de qualité.

Applications

La gelée royale est recommandée en cas de troubles de l'intestin, du foie et de la digestion, d'hypertension, d'anorexie et d'amaigrissement, de fatigue, d'apathie, d'insomnies, pendant la grossesse ou encore en cas de problèmes liés à la ménopause, au vieillissement, à la convalescence et au sport. On peut dire que la gelée royale est un produit tonifiant ou fortifiant.

La gelée royale s'absorbe pure ou mélangée à du miel. Elle est souvent présentée dans une solution de sorbitol ou une autre solution sucrée conditionnée en flacons ou en gélules. Dans de nombreux pays, elle entre également dans la composition de boissons énergétiques.

L'apithérapie propose ordinairement des gélules de gelée royale séchée.
La gelée est également utilisée sous forme de crèmes et de baumes à usage externe car elle nourrit bien la peau. Elle a enfin un effet stimulant sur la formation de tissus sains et sur la pousse des cheveux.

Production et transformation

Pour produire de la gelée royale, il faut beaucoup de jeunes abeilles dans la ruche, ce qui est naturellement le cas en saison croissante. L'apiculteur peut procéder de différentes façons pour multiplier la population de jeunes abeilles. Il peut par exemple ajouter quelques jours auparavant du couvain d'ouvrières operculé provenant d'une autre colonie. Il peut également secouer les abeilles d'une colonie étrangère. Les jeunes abeilles restent, alors que les abeilles voleuses retournent à leur ruche d'origine.
On a ainsi une colonie productive et une (ou plusieurs) colonie de soutien produisant plus de jeunes abeilles, de rayons de miel et de pain d'abeille. Ce dernier produit, la matière première de la gelée royale, doit être en quantité suffisante dans la colonie, de même que le miel, pour nourrir les jeunes abeilles. Les colonies possédant des larves de reine produiront le mieux mais il faut qu'une partie de la ruche où a lieu la production en soit dépourvue.

Méthode 1 : le découpage d'un rayon

Sans avoir recours à un matériel spécial, on peut inciter les abeilles à fabriquer de nombreuses cellules en plaçant dans la partie de la ruche dépourvue de cellules royales un rayon avec des œufs, dont le dessous est coupé en pointe. Les abeilles fabriquent alors des cellules royales de secours à l'endroit découpé où se trouvent les œufs. Le nombre de cellules ainsi créées varie de 10 à 15 en fonction de la force de la colonie, du nombre de jeunes abeilles, de la saison et de la miellée.

Méthode 2 : avec des cupules artificielles

L'apiculteur peut utiliser des cupules artificielles en plastique ou en cire, qu'il fabrique alors en trempant un bâtonnet de forme et de dimension adéquates dans la cire. Il colle ou attache ensuite les cupules dans lesquelles il a introduit un œuf ou une larve d'un jour en dessous d'un cadre (voir figure 17), à raison de 15 par cadre environ. Ce « greffage » est pratiqué à l'aide d'un crayon ou d'un autre instrument. Il faut faire très attention de ne pas abîmer la larve et de placer l'œuf ou la larve dans la bonne position dans la nouvelle cellule pour éviter qu'ils ne se noient pas dans le suc nourricier. Vous pouvez voir le résultat final à la figure 18 : les abeilles construisent des cellules royales pleines de gelée royale.

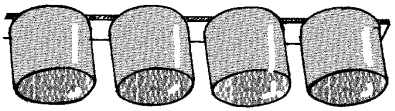


Figure 17 : Cupules artificielles

Méthode 3 : le cupularve

Il existe un système analogue fait de cupules en plastique permettant à la reine elle-même d'y pondre directement. Environ cent petites cupules sont déposées dans une boîte carrée, par exemple le cupularve de la société Nicot. La reine est enfermée dans la boîte mais les ouvrières peuvent, elles, entrer et sortir pour la nourrir, en passant à travers une grille à reine. Lorsque la colonie est bonne, il suffit d'un à quatre jours pour que la reine ponde dans toutes les cupules. Celles-ci sont ensuite fixées sur des barrettes conçues à cet effet et elles-mêmes fixées au cadre. Ainsi, les larves ne risquent pas d'être abîmées.

Récolte

Une fois cette manipulation faite, il faut trois jours pour obtenir une quantité maximale de 0,25 à 0,30 grammes de gelée royale par cellule. On peut alors récolter à l'aide d'une pipette (voir figure 19) ou d'une petite cuillère. On peut aussi se procurer un appareil spécial muni d'une pompe aspirante.

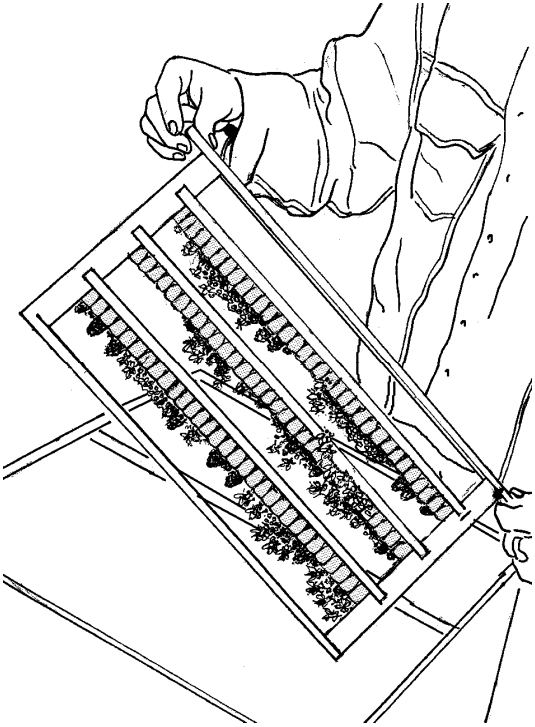


Figure 18 : Gelée royale en cupules

Lorsque la colonie est bonne, on peut récolter tous les trois jours, et ce six fois de suite. On récolte à chaque fois par colonie 50 grammes de gelée, soit au total 300 grammes.

Il faut retirer les larves au moyen d'une passoire par exemple, car dans les préparations végétariennes, on ne prend que de la gelée royale sans larve. Après la récolte, on peut placer les nouvelles larves dans d'autres cupules.

La gelée royale fraîche ne se conserve que quelques jours à l'air ambiant mais elle se conserve plus longtemps au congélateur. On peut la mélanger à du miel mais à raison de 3 à 5% au plus, pour éviter la fermentation. Lyophilisée, la gelée en poudre se conserve bien à l'air ambiant.

Cette opération demande beaucoup de travail à l'apiculteur qui ne peut récolter que quelques fois ; d'où le coût élevé du produit final. Etant donné toutes ces manipulations, il est nécessaire de choisir des colonies tranquilles.

Figure 19 : Extraction de la gelée royale à l'aide d'une pipette en plastique

8 Le couvain

Le couvain est constitué d'œufs, de larves et de nymphes présents dans un rayon (figure 20). Ce sont surtout les larves et les nymphes qui peuvent être consommées. La récolte du couvain nuit au développement de la colonie. On recueille donc surtout des larves et des nymphes mâles car la colonie en a moins besoin. Le couvain est parfois aussi un produit dérivé de la récolte du miel (figure 21), surtout dans le cas de colonies sauvages. La composition du couvain, surtout au stade des larves, est en partie semblable à celle du suc nourricier. Au stade des nymphes, nombreuses substances de synthèse se transforment en protéines et graisses du corps.

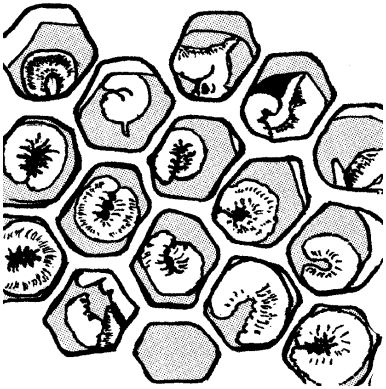


Figure 20 : Cellules de couvain de larves

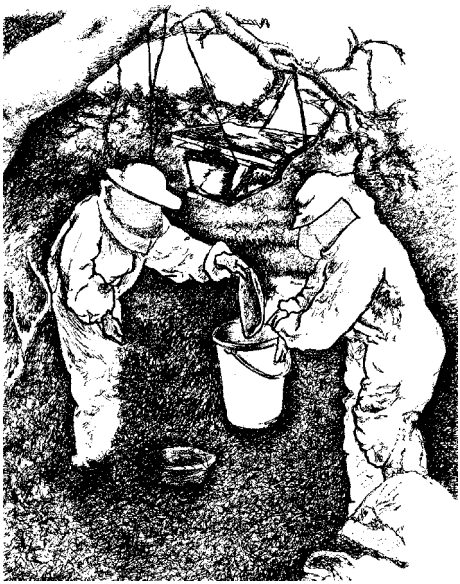


Figure 21 : La récolte du couvain d'une ruche traditionelle

Applications thérapeutiques

Dans certains pays, il est courant de manger du couvain en rayon entier, ou seulement les larves et nymphes. En Afrique, on prépare les larves et les nymphes après les avoir sorties du rayon à l'aide d'un pic.

En Indonésie, on trouve sur le marché des rayons de couvain

operculés de l'*Apis cerana*, l'espèce d'abeilles la plus courante dans le pays. Les enveloppes des nymphes et les peaux brunes accommodées avec des épices locales donnent à ce plat un bon goût relevé. En Europe de l'Est, les apiculteurs mangent les larves mâles pour leurs substances de type hormonales fortifiantes. Ces larves sont aussi indiquées pour les troubles du vieillissement et pour les convalescences. C'est également une source d'énergie supplémentaire, bénéfique aux sportifs par exemple. Le couvain mâle est aussi utilisé en Asie pour l'apithérapie.

Production, récolte et conservation

La production de couvain d'ouvrières a lieu pendant la saison croissante. La présence de quelques rayons de couvain d'ouvrières et la montée de la miellée stimule la fabrication de couvain mâle qui ne représente généralement pas plus de 10% du couvain total. Vient ensuite l'apparition de cellules royales.

Etant donné que le retrait du couvain n'est pas bon pour le développement de la colonie ni pour la production du miel, il est recommandé de ne récolter que du couvain mâle et en toute petite quantité car la fonction des faux-bourdons se limite à l'accouplement avec les jeunes reines pendant la miellée. De plus, les faux-bourdons ne sont pas attachés à une colonie et de nouveaux faux-bourdons originaires d'autres colonies peuvent entrer dans la ruche. Le couvain mâle peut être récolté au moyen d'une fourchette désoperculante permettant de sortir du rayon toute une plaque de couvain.

Les éleveurs d'abeilles traditionnels récoltent souvent le couvain avec le miel, avant la fin de la période de collecte de pollen par exemple. Ils pressent le miel operculé, le miel résiduel étant ensuite utilisé pour faire de la bière ou de l'hydromel.

Le couvain frais non transformé ne se conserve qu'une journée. On peut aussi le mélanger à du miel mais à raison de 5 % pour les larves et de 10% pour les nymphes. Les petites larves provenant de la récolte de gelée royale peuvent quant à elles être séchées et broyés en poudre.

9 La cire d’abeille

Les abeilles ont besoin de cire pour construire le nid du couvain. C’est le miel qui fournit la matière première et l’énergie.

9.1 Production par les abeilles

La cire est une matière secrétée par les quatre glandes cirières, placées sur l’abdomen de l’abeille. Le développement des glandes cirières dépend de l’alimentation en pollen de la jeune abeille une fois sortie de l’alvéole. Une alimentation riche en pollen pendant cette première période assure une production optimale de cire. Ce sont les abeilles âgées de dix jours environ qui secrètent le plus de cire.

Pour produire et pouvoir construire avec de la cire, les abeilles mangent et digèrent beaucoup de miel, la matière première. La combustion du miel provoque une augmentation de la température du corps et de l’environnement nécessaire au maintien de la cire à l’état liquide. La cire coule en rideau par l’orifice de la glande cirière et se solidifie à l’air pour former des plaques blanches translucides en forme d’ellipse. Les abeilles prennent ces fines tranches entre leurs pattes pour les malaxer et obtenir la forme appropriée à la construction d’un rayon. Quand un essaim d’abeilles évolue pendant quelque temps au même endroit, il commence à produire de la cire et à construire des rayons. On trouve alors des plaques de cire inutilisées sous l’essaim.
Par nature, un essaim, autrement dit une colonie voyageuse sans nid, cherchera d’abord à construire un morceau de rayon dans ou sur son nouveau nid. La sécrétion de cire est un processus biochimique qui consomme énormément d'énergie. La matière première et l’énergie proviennent du miel transporté dans le jabot à miel ou, quand le nid d’abeilles existe déjà, stocké dans les rayons.

9.2 Propriétés et composition

Ce qui suit concerne principalement l'abeille mellifère *Apis mellifera.* Les autres espèces *Apis* produisent une cire de composition légèrement différente. Les abeilles sans dard secrètent peu de cire mais elles y mélangent des résines, de la cire et des gommes récoltées dans la nature. La cire ainsi obtenue est plus dure et plus résistante.
La cire d'abeille est un produit naturel constitué de fractions non solubles dans l'eau. C'est pourquoi la cire fond pendant un trajet de fusion et non à un certain point de fusion. Le trajet de fusion va de 62 à 65°C et il faut relativement beaucoup d'énergie pour faire fondre la cire.
Le trajet de fusion présente certains avantages, notamment parce que la cire devient progressivement plus maléable. A 35°C, la cire est déjà souple. On peut extraire la cire des rayons en les exposant à la chaleur solaire ou à la vapeur de l'eau bouillante.

La cire d'abeille étant inerte chimiquement, on peut l'appliquer en couche fine sur des matériaux pour les protéger des substances chimiques ainsi que du miel. La cire est par ailleurs utile pour ralentir la diffusion d'une substance active. La cire étant insoluble dans l'eau, c'est un produit idéal pour imperméabiliser les matériaux et tissus et pour la technique des réserves. Elle est cependant soluble dans les dissolvants organiques comme le benzène, l'éther ou le chloroforme et en la chauffant dans des graisses ou huiles.
Sa couleur dépend de l'origine du pollen butiné par les abeilles pendant la période de construction. La cire neuve est souvent blanche mais elle peut aussi être jaune ou rouge orangé. En vieillissant, les rayons brunissent pour devenir presque noirs quand ils ont contenu du couvain. La cire d'abeille blanchit au soleil.
La cire froide est cassante et granuleuse. Sa densité est d'environ 0,95 kg/l et elle flotte sur l'eau. A basse température, sa densité augmente et son volume diminue. Ces propriétés permettent de travailler la cire dans un moule : en refroidissant après la fonte, le gâteau de cire rétrécit et se détache par lui-même du moule.

9.3 Utilisation et applications

La cire d'abeille a de multiples applications.

Utilisation de la cire dans l'apiculture et la production de miel

Sa principale application est en tout premier lieu dans l'apiculture elle-même, avec la fabrication de la cire gaufrée utile à la production de nouveaux rayons et cadres. La cire gaufrée consiste en des feuilles de cire laminées et gaufrées où est imprimée l'ébauche du fond des alvéoles à partir desquels les abeilles édifieront rapidement et économiquement, avec peu de miel, les parois des rayons. La surproduction de cire ne se produit que dans les pays où l'on n'utilise pas de cire gaufrée.

La nouvelle cire est bien plus pure que les vieux rayons refondus. La cire d'abeille, qu'elle provienne de rayon neuf ou vieux, est comestible mais pas digestible. La quantité de cire absorbée avec le miel de rayon est infime, moins de 2 à 3% du poids de miel mais c'est pourquoi on ne prépare de miel de rayon qu'avec des rayons neufs. Par ailleurs, la sensation procurée en consommant du miel extrait de vieux rayons ou de rayons faits à partir de cire gaufrée est moins agréable.

Dans les pays où l'élevage des abeilles se fait traditionnellement, le miel est encore souvent consommé indifféremment en rayon neuf ou ancien. Le plat consommé a de ce fait une consistance membraneuse.

Utilisation de la cire comme agent de fusion et lubrifiant dans l'industrie et l'artisanat

Les fabricants d'instruments de musique emploient la cire d'abeille sur le bois et le cuir pour assouplir, lustrer et tanner la matière. On l'utilise aussi dans la production des pastels et peintures. On l'emploie encore pour le traitement du bois, dans les fonderies, les imprimeries, pour le papier carbone, pour imperméabiliser les textiles, et dans l'électrotechnique. Les encaustiques, cirages, produits de nettoyage des voitures et lubrifiants sont préparés à base de cire d'abeille, tout comme les produits de lustrage – avec de la poudre de chaux – pour les métaux. Les techniques de réserve, de gravure à l'eau forte et de batik recourent aussi à la cire. La cire est employée depuis des siècles

pour le burinage et les techniques d'évidement des batiks, de même que pour le coulage et le moulage de statues creuses en bronze, selon la technique de la cire perdue.
Les bougies fines et droites sont fabriquées en plongeant à plusieurs reprises une mèche dans de la cire. En Europe, jusqu'à la moitié du 19e siècle, les fabricants de cierges travaillaient avec de la cire pure ; c'est encore le cas en Ethiopie par exemple bien que l'on trouve de plus en plus de bougies en paraffine colorées de manière synthétique en jaune. La cire pure symbolisait également la virginité des abeilles ouvrières qui la produisaient.
On trouve aussi de la cire dans les produits alimentaires pour faire briller les bonbons comme les réglisses et les chewing-gums et les rendre moins collants. Les réglisses sont enrobés d'une fine couche de cire d'abeille pour éviter qu'ils ne collent entre eux. On couvre les pots de confiture et de fruits de cire d'abeille pour les conserver hermétiquement, comme c'est le cas avec le miel lorsqu'il est séparé du rayon après chauffage et mis en pot.
Dans le monde sportif, la cire d'abeille est employée pour le tir à l'arc et dans le jardinage, on s'en sert pour la greffe des arbres.

La cire et les cosmétiques

L'industrie cosmétique emploie la cire d'abeille pour son énergie de fusion et pour son trajet de fusion, en tant qu'émulsifiant et agent de liaison pour les huiles et graisses devant fondre doucement. Ces cosmétiques sont de ce fait très durs ou solides quand ils sont froids et ils ne fondent pas facilement au soleil, comme les graisses solides. De plus, la douceur de la cire convient bien au corps humain. Incorporée dans des crèmes, pommades et lotions, la cire sert aussi à la fabrication de rouges à lèvres et de mascara, dont elle constitue 30% de la composition. Cette dernière application est importante, quantitativement et qualitativement parlant.
La cire d'abeille est employée pour l'épilage en étant d'abord appliquée sur la peau sous une forme liquide puis retirée lorsqu'elle est solidifiée.

9.4 Applications thérapeutiques

La cire d'abeille ne contient ni protéine digestible, ni glucide ni hydrate de carbone et n'est donc pas un produit alimentaire. Elle peut cependant entrer dans la composition de produits alimentaires. La cire contenue par exemple dans le miel de rayon ou dans les bonbons est consommée mais non digérée et fonctionne comme un agent de charge. En ce sens, elle joue un rôle important pour le transit dans le tube digestif et l'estomac mais elle est elle-même expulsée sans avoir été assimilée.
Sa solidité et le fait qu'elle fonde lentement font qu'elle est une matière appropriée pour les suppositoires. La cire joue souvent un rôle de lubrifiant ou d'émulsifiant et elle a une fonction d'agent de charge dans les comprimés et suppositoires en assurant une assimilation lente des substances actives. On emploie par ailleurs la cire d'abeille pour enrober les pilules et remèdes dentaires.
La cire d'abeille est donc plus souvent un agent de charge ou de liaison qu'un médicament en soi. En pharmacie et dans la pharmacopée, on l'appelle *cera flava* (cire jaune purifiée) ou *cera alba* (cire blanchie).

La cire est prescrite dans les affections rhumatismales pour sa chaleur constante. Les kinésithérapeutes et masseurs appliquent de la cire pure et chaude en compresse sur les muscles et articulations. Son effet de régulateur thermique et apaisant est favorable par exemple à la guérison des pieds et talons crevassés.
La médecine naturelle recourt aux bougies sans mèche pour stimuler la circulation du sang et le courant lymphatique dans les oreilles, la gorge, le nez et les sinus tout en en régularisant la tension. La cire stimule encore la coordination des hémisphères cérébraux. Les bougies accompagnent par ailleurs les rituels et la méditation.
Enfin, de tout temps, la cire a servi à embaumer les corps, tout comme le miel et la propolis.

9.5 Extraction de la cire

On peut obtenir de la cire à partir de différentes sources.
Les nids d'abeilles sauvages peuvent fournir beaucoup de cire, environ 1 kg pour une grande colonie. Même les vieux rayons qui doivent être changés peuvent fournir de la cire. On peut par ailleurs accumuler les morceaux de rayons jusqu'à ce qu'il y en ait suffisamment pour les faire fondre ; ces morceaux proviennent des rayons de ruches, des cadres et des opercules détachées avant l'extraction du miel. La cire contenue dans les opercules est facile à récupérer et elle est souvent de grande qualité.

Pour obtenir une cire épurée, il faut séparer la cire des impuretés en la faisant tout d'abord couler des rayons en l'exposant à la chaleur solaire, à l'eau chaude ou à la vapeur. Certaines de ces techniques sont présentées ci-dessous. Avec la méthode de l'eau chaude, il reste encore 30% de cire dans les résidus de l'extraction. Il est donc utile de faire fondre une nouvelle fois les résidus et de le presser.

Extraction à la chaleur solaire

Le cérificateur solaire consiste en un bac carré disposé à l'oblique, recouvert d'une vitre (de préférence double vitrage) ou d'un panneau de plastique transparent et équipé d'une plaque absorbant la chaleur dans le fond (figure 22). Les rayons du soleil passent à travers le verre et sont absorbés par la plaque qui renvoie la chaleur en faisant monter la température dans le bac. La cire contenue dans les rayons disposés dans le bac fond et coule sur la plaque absorbante

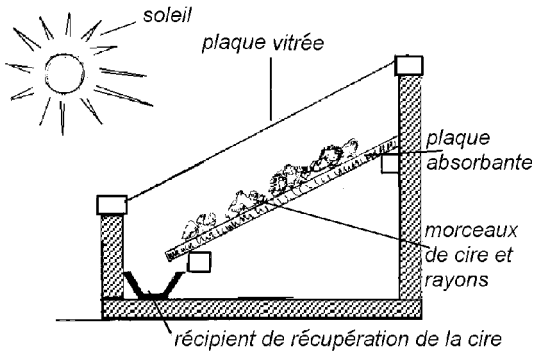


Figure 22 : Cérificateur solaire

pour être ensuite réceptionnée dans un récipient. Le cérificateur solaire convient parfaitement pour les opercules de cire et les rayons vides.
Il est important que les rayons du soleil tombent à la verticale sur le bac pour éviter les réverbérations. L'inclinaison du bac doit donc être adaptée à la position du soleil. La plaque de verre peut être en vitrage simple ou double mais elle peut aussi être en plastique épais transparent.
La plaque absorbante peut être une pierre noire ou une plaque de zinc peinte en noir. Le récipient de récupération de la cire est en métal, fin et flexible de façon à pouvoir facilement enlever la cire coagulée.

Extraction à l'eau chaude

Pour cette méthode à l'eau chaude, on met les morceaux de rayons et les opercules dans un sac en coton ou en jute.

La poche est immergée dans l'eau d'une marmite mise sur le feu (figure 23) et maintenue au fond par un poids. Quand l'eau atteint 65°C, la cire commence à fondre, goutte è travers la poche et remonte à la surface de l'eau. Une fois la cire entièrement remontée à la surface, on peut presser les derniers restes au fond du sac en appuyant plus sur le poids. Cette opération doit être répétée une ou deux fois car elle permet parfois de récupérer un tiers de la première quantité recueillie.

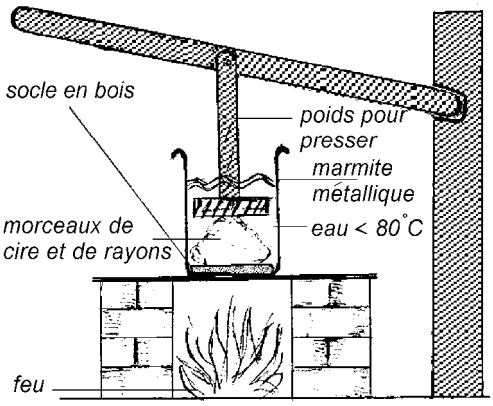


Figure 23 : Extraction de cire à l'eau chaude avec presse

L'extraction de cire à l'eau chaude convient bien aux rayons vides. Les opercules de cire peuvent être mis à fondre dans de l'eau chaude sans être placés dans un sac et être pressés. Les adhérences de miel se détachent et restent dans l'eau qui peut être utilisé plus tard comme sirop nourricier. La cire figée est quant à elle recueillie avant de poursuivre les manipulations.

Il faut surtout veiller à ne pas faire bouillir l'eau. Le sac ne devant pas reposer au fond de la marmite, directement sur la source de chaleur, car il chaufferait de trop, il convient de disposer un socle en bois dans le fond.

Extracteur de la cire à la vapeur

La figure 24 montre un cérificateur à vapeur, un dispositif produisant de la vapeur à partir d'une bouilloire séparée. La vapeur monte à travers un dégagement vers un tamis ou un sac posé sur un récipient de récupération de la cire fondue. Sous l'action de la vapeur, la cire fond et goutte dans le fond arrondi du récipient. Ce dispositif peut extraire efficacement de grandes quantités de rayons et convient à toutes les sources de cire. Il est cependant difficile de fabriquer un tel système, alors que l'on peut fabriquer soi-même des cérificateurs solaire ou à l'eau chaude.

Un autre façon d'extraire la cire à la vapeur est de mettre une sorte d'égouttoir plein de cire dans une marmite d'eau bouillante. La cire fondue tombe alors directement dans l'eau bouillante et peut être ensuite récupérée à froid.

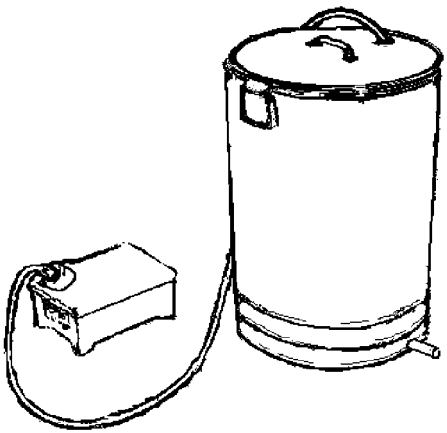


Figure 24 : Extracteur de la cire à la vapeur

Il existe également des cérificateurs à double paroi chauffant la cire dans un corps central à travers la double paroi.

Transformation et vente

On peut nettoyer la cire fondue crue de ses impuretés organiques, et blanchir au soleil la cire trop foncée. Après la fonte, il reste encore beaucoup d'impuretés sous les gâteaux de cire que l'on peut gratter. La cire est ensuite à nouveau épurée dans de l'eau chaude ou à la vapeur puis versée dans un moule ou plusieurs petits moules métalliques ou en plastique. La température de la cire ne dépasse pas 70-80°C. Le mieux est de laisser refroidir lentement le moule, que l'on recouvre d'un matériau chaud, dans un endroit à l'abri des courants d'air pendant au moins une journée. Cette manipulation permet en général d'ôter toutes les impuretés organiques. Reste à gratter encore une fois le dessous du gâteau de cire pure.

La cire peut être blanchie pour certaines utilisations spécifiques. On peut alors procéder en employant une méthode naturelle ou chimique mais la méthode chimique est vivement déconseillée aux apiculteurs. La méthode naturelle consiste à râper finement la cire puis à l'étaler sur une natte. On peut aussi fabriquer des feuilles de cire en trempant des planchettes mouillées dans de la cire liquide.

A condition d'en recueillir et transformer de grandes quantités, la cire d'abeille est un produit intéressant à commercialiser ou même à exporter pour les apiculteurs des zones tropicales. Il est cependant impératif de purifier le plus possible la cire destinée à l'exportation. Après la purification, on peut mouler la cire en gâteaux de 20 à 25 kg.

Les apiculteurs ont intérêt à se regrouper pour expédier en masse leurs productions de cire. Ce genre d'opération relève tout à fait des compétences d'une organisation d'apiculteurs ou, à défaut, d'un groupe d'apiculteurs.

Il ne faut pas mélanger la cire avec des produits de substitution comme la paraffine ou les restes d'huile car ceux-ci dévalueraient le produit et nuiraient à la confiance qu'il inspire.

10 La propolis

La propolis est une substance fabriquée par les abeilles à partir de résines, de cires et de gommes trouvées dans les arbres. On la trouve autour des bourgeons ou sous forme de gouttelettes suintant des écorces éclatées. Les abeilles transportent ces substances vers la ruche ou le nid, à l'aide de leurs pattes arrière, comme elles le font pour le pollen. En malaxant ces résines, cires et gommes avec leur propre cire et leurs secrétions, elles produisent de la propolis.

Propriétés et composition

La propolis est une substance très particulière, visqueuse, brune et parfumée. Les abeilles en colmatent les trous et fissures des parois de la ruche et en enduisent finement les cellules afin de protéger le couvain à naître. Les abeilles se servent par ailleurs de la propolis pour modifier l'ouverture de la planche de vol, qu'elles rétrécissent en prévision d'un hiver rigoureux. Elles enduisent également les parois intérieures de leur habitat et collent les parties détachées de la ruche avec de la propolis. La propolis est qui plus est un atout lorsque les abeilles voyagent. Elles en embaument les envahisseurs indésirés comme les souris mortes et mélangent en petite quantité la propolis à la cire pour operculer les cellules à couvain.
Toutes les abeilles mellifères récoltent de la propolis mais les abeilles mellifères asiatiques et les abeilles sans dard font un usage différent du produit. Certaines colonies en récoltent plus que d'autres alors que les saisons jouent aussi un rôle. La production annuelle de propolis par colonie est généralement de 50 à 100 grammes.

Les éléments actifs de la propolis sont les flavonoïdes, les acides ferriques, les huiles essentielles et les caroténoïdes. Les autres matières qui la composent sont les cires botaniques et la cire d'abeille (environ 30%) ainsi que des matériaux bruts.
Les résines, gommes et cires botaniques récoltées par les abeilles proviennent toujours de sortes d'arbres différentes ayant chacune son

propre type de résine. La propolis varie donc énormément en fonction de son origine végétale et géographique. Les flavonoïdes ont toutes la même formule chimique mais diffèrent néanmoins les unes des autres. C'est pourquoi on les utilise pour identifier l'origine géographique ou botanique du miel.
La propolis originaire de régions tempérées a un taux de substances actives supérieur à 50 %. Dans les régions tropicales, la propolis est plus sèche, plus solide, moins collante et moins parfumée ; son taux de substances actives est inférieur à 10%. C'est le cas de la propolis de l'*Apis mellifera.* La propolis des espèces d'abeilles sans dard est mélangée à plus de cire d'abeille et c'est pourquoi on l'appelle cérumen.
La propolis n'est pas soluble dans l'eau et ne laisse pas passer l'air. Elle est solide dans un environnement à basse température mais au-dessus de 35°C, elle se liquéfie. La teinte de la propolis peut aller du brun foncé au rougeâtre ou au jaune.

Vertus thérapeutiques

Propriétés

La propolis ne comprend pas de protéines, d'hydrates de carbone ou de graisses et n' a de ce fait aucune valeur énergétique. Étant un agglomérat de nombreuses substances, elle a une action thérapeutique très large. Elle est quand même employée comme supplément nutritif du fait de ces qualités thérapeutiques.
Quand le germe d'une bactérie, d'une moisissure, d'un virus ou d'une levure est enveloppée de propolis, il ne peut plus respirer ni absorber d'eau. Il se rabougrit et périt ; cette action antibiotique de la propolis lui vaut son qualificatif d'antibiotique naturel.
La propolis a aussi un effet fortifiant sur la peau et les os du corps humain. Elle s'introduit à travers la peau dans les tissus et agit sur la consolidation osseuse après fracture ainsi que sur l'apaisement des affections musculaires comme les bursites. Elle est douce pour la peau, apaisante et cicatrisante.

La propolis absorbée par voie interne a un effet dépuratif en agissant sur les radicaux libres. Elle a également des vertus analgésiques à l'intérieur du corps.
Notons que la propolis peut déclencher chez certains apiculteurs une allergie cutanée, la dermatose, se manifestant par l'apparition de plaques rouges puis de cloques sur la peau. Il faut dans ce cas porter des gants pour éviter un contact direct avec le produit.

Applications

La propolis est prescrite pour soigner les blessures, en tant qu'antibiotique naturel en complément d'antibiotiques chimiques, et en tant que fortifiant augmentant les résistances naturelles.
Ce produit est utilisé dans la fabrication de produits à usage externe comme les gouttes pour le nez, les sirops antitoux, les dentifrices, lotions, pommades, crèmes et huiles corporelles, shampooings ou produits nettoyants pour la peau.
Les produits de soins du corps à la propolis sont appliqués sur les plaies, cicatrices, inflammations et affections musculaires ; ils permettent de lutter contre l'eczéma, le psoriasis, les verrues, les champignons, l'épaississement des ongles ou encore les mycoses entre les orteils (pied d'athlète).
On consomme de la poudre de propolis en la mélangeant avec du miel. Pour fabriquer des pilules et remplir les gélules (figure 15), on utilise cependant de la propolis purifiée car les sortes de cire botanique et la cire d'abeille présentes dans le produit freine son ingestion dans l'intestin.
Dans les préparations homéopathiques (voir chapitre 11), la propolis brute est extraite à l'alcool (=éthanol) pour donner la « teinture-mère ». Cette solution est incorporée dans les compléments alimentaires et les produits d'entretien du corps. Diluée, on en fait aussi de la teinture. Elle est proposée en gommes à mâcher, gélules, comprimés, sirop contre la toux, solution buccale et teinture pour une absorption par voie interne. La teinture n'est pas soluble dans l'eau. Il est donc conseillé de verser quelques gouttes sur une tranche de pain, un mor-

ceau de sucre ou autre. On peut aussi en verser quelques gouttes (10%) dans un verre d'eau.

Autres applications

Dans l'apiculture

Les apiculteurs recourent à la propolis, en la mélangeant parfois avec de la cire, pour attirer les essaims vers les ruches. En effet, les abeilles détectent de loin l'odeur de la propolis. On peut à cet usage préparer du vernis à la propolis avec de l'ammoniac ou d'autres solvants alcalins.

Usage artisanal

La propolis connaît traditionnellement de nombreuses applications. La médecine populaire l'emploie comme emplâtre pour plâtrer une jambe cassée ou comme colle pour la réparation de poteries brisées, en association ou non avec de la cire d'abeille. Autrefois, la propolis entrait dans la fabrication des peintures mais on a perdu trace des anciennes méthodes.

La propolis améliore la qualité du bois et était autrefois beaucoup utilisée pour polir les instruments de musique en bois. Outre le fait qu'elle agisse contre les moisissures et le pourrissement, elle est utilisée en association avec la cire d'abeille pour tanner et améliorer la qualité du bois et du cuir. Elle améliore le son des instruments de musique, comme le djembé par exemple. C'est pourquoi les musiciens africains enduisent la peau de leur djembé avec de la propolis mélangée à de la cire.

Récolte et transformation

Il existe différentes méthodes pour récolter la propolis. Pour obtenir une propolis relativement propre, on peut utiliser un filet ou une grille spéciale en PVC avec des trous en forme de berceaux ou avec des fentes de 2 à 3 millimètres. La grille à propolis est disposée sur ses cadres en haut de la ruche. Ces grilles existent aussi sous forme de petits cadres suspendus entre les autres cadres. Les abeilles repèrent les petits

trous ou petites fentes qu'elles assimilent à des fissures et qu'elles colmatent le plus rapidement possible avec de la propolis. C'est important pour la thermorégulation de la chambre à couvain. La récolte de propolis est ensuite déposée dans un endroit frais ; dans le congélateur ou dans de l'eau froide. Après avoir refroidi la propolis, l'apiculteur peut chercher à en détacher des morceaux. Il réutilisera éventuellement la grille une nouvelle fois.
Une méthode de récolte plus simple et souvent utilisée consiste à gratter la propolis des vieux cadres après les avoir sortis de la ruche. La propolis se trouve surtout sur les planchettes supérieures et sous les planchettes lattérales.
Pour les ruches de type *top-bar*, on gratte la propolis sur les côtés des barres supérieures.
Dans les pays tropicaux, on peut aussi accrocher des calebasses ou des pots dont l'entrée est large. Les abeilles obturent alors entièrement l'entrée avec de la propolis.

Transformation

L'apiculteur épurera la propolis en retirant les particules de cire, de peinture, clous et autres éléments intrus. Dans les régions tempérées, le taux de propolis pure doit être supérieur à 50%.
On peut moudre la propolis dans un moulin à broyer, un vieux moulin à café par ex., quand celle-ci est très froide, lorsqu'elle sort du congélateur notamment, pour qu'elle soit dure et ne s'écaille pas. On obtient le meilleur résultat en la râpant tout d'abord grossièrement à l'aide d'une moulinette et en la pulvérisant ensuite.
La propolis recueillie se conserve dans des seaux en plastique mais pas dans des boîtes métalliques. En effet, si elle se réchauffe, elle se liquéfie pour former ensuite un bloc compact difficile à sortir de la boîte. On peut éviter la formation de grumeaux en ajoutant une petite quantité (10%) d'une autre poudre, du pollen, du sucre, de la farine de cassave ou autre, de la dextrine-maltose, du lactose ou du magnésium stéarate.

11 Les abeilles

Origine et constitution

Les abeilles ont une peau de chitine, des pattes et des ailes (figure 25). Leur corps est composé de tissus et d'organes comme les glandes et les organes produisant l'endocrine, autrement dit les hormones. Leur sang contient un taux élevé de peptides que l'on retrouve également dans les sucs gastriques et glandulaires.

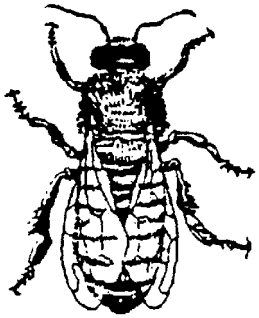


Figure 25 : Abeille ouvrière

Vertus thérapeutiques et production

Les vertus thérapeutiques des abeilles sont surtout reconnues dans la médecine populaire et l'homéopathie. Les protéines des sécrétions glandulaires ont un caractère antibiotique et contiennent des enzymes. Une glande importante est la glande à venin. Le tube digestif contient quant à lui des particules de miel et de pollen. Toutes ces substances contribuent à donner aux produits des abeilles une valeur thérapeutique.

La médecine naturelle extrait à l'alcool la teinture-mère des abeilles ou des parties d'abeille. On en fait des solutions homéopathiques contenant une mesure de teinture pour 9 mesures d'alcool. On administre une goutte de teinture dissoute sur un morceau de sucre aux personnes faisant une réaction forte à une piqûre d'abeille. La teinture-mère et ses solutions sont filtrées et vendues en pharmacie sous le nom d'*Apis mellifica.*

Les dards, situés à l'extrémité de l'abdomen des ouvrières, sont coupées et séchées. Ils sont ensuite moulus et mélangés avec du sucre ou une poudre, dans les même proportions. Ce produit, l'*Apisinum*, est plus fort que l'*Apis mellifica* et contient donc plus de venin d'abeille.

12 Le venin d’abeille

Les abeilles femelles, à savoir les ouvrières et les reines, ont à l’extrémité de leur abdomen un dard qu’elles peuvent sortir. C’est en fait une tarière permettant généralement à la reine de déposer des œufs mais aussi de piquer. Une goutte perle sur le dard barbelé sorti, c’est le venin.
Le venin est secrété dans la glande à venin et déposé dans une poche à la base du dard. Les jeunes abeilles ont peu de venin. La vésicule à venin n’est remplie qu’entre le 15ème et le 20ème jour d’existence d’une abeille et contient environ 0,3 mg de venin liquide. Les abeilles printanières qui ont ingéré beaucoup de pollen sont celles qui possèdent le plus de venin et aussi le venin le plus efficace.
Le venin est soluble dans l’eau mais pas dans l’huile. L’alcool détériore le venin.

Composition

Les effets d’une piqûre d’abeille
En piquant, l’abeille pompe le venin liquide à travers l’aiguillon et l’injecte dans le corps de la victime. Lorsqu’elle pique une autre abeille ou une guêpe, un lézard ou un serpent, l’abeille peut rétracter son dard. En revanche, le dard reste incrusté dans la peau d’un être humain ou d’un mammifère à cause des barbillons. Le dard injecte du venin pendant 10 à 20 minutes mais la plus grosse quantité est injectée dès les premières minutes. Seul un tiers du venin contenu dans la vésicule est utilisé. Les abeilles ou autres insectes peuvent succomber à une piqûre, les poulets, chevaux ou ânes à plusieurs piqûres mais un être humain est beaucoup plus résistant. Sa résistance varie en fonction des individus mais aussi de l’acclimatement.
Les personnes attaquées par un essaim d’abeilles peuvent avoir des centaines de dards dans leur peau. On peut compter ces dards à l’hôpital, de façon à étudier à partir de combien de piqûres certaines personnes perdent conscience ou même meurent.

La réaction à une piqûre commence par un renflement blanc entourant la piqûre et d'1 cm de diamètre. Une tache rouge découpée apparaît ensuite et gonfle. La première piqûre peut déclencher une réaction violente, comme un mal de tête, un gonflement important ou des démangeaisons. La plupart des personnen développent une résistance mais certaines peuvent devenir allergiques après avoir été piquées plusieurs fois.
Le venin est nocif, même en infime quantité, et peut déclencher une allergie, en particulier lorsqu'on se fait piquer par un dard. En moins d'une heure, une personne allergique peut avoir une telle chute de tension qu'elle n'y survit pas. En cas d'allergie, le fort afflux de sang vers les tissus provoqué par la piqûre réduit l'afflux sanguin dans les organes, en particulier les reins, ce qui peut entraîner un état choc. En cas d'étourdissement, il est bon de vomir ou de boire de l'eau car cela active l'afflux de sang vers les organes digestifs et autres. Il est donc recommandé d'être extrêmement prudent et vigilant lorsqu'on recueille et transforme le venin d'abeille.

Degré de toxicité

La composition du venin varie légèrement entre les colonies individuelles et les races d'une même espèce d'abeilles et varie énormément en fonction des espèces. Le venin contient de la mellitine (40 à 60%), du fosfolipase A (10-12%), de l'apamine (2-3%) ; des peptides MCD (2%), de l'histamine (1%) et bien d'autres composants. La toxicité du venin de l'*Apis cerena* est par exemple deux fois supérieure à celle de l'*Apis mellifera* qui est, quant à elle, à peu près équivalente à celle de l'*Apis dorsata*. Le venin de l'*Apis florea* est moins puissant. Les abeilles sans dard n'ont pas d'arme perçante et n'ont pas de venin mais certaines sortes peuvent néanmoins piquer et répandre des substances irritantes.
Les principes actifs du venin sont dissous dans le liquide contenu dans la glande à venin. Le venin contient des composants du liquide sanguin, des protéines par exemple. En cas d'allergie aux piqûres d'abeille, on n'est pas seulement sensible au venin mais également à ce liquide sanguin.

Un équivalent-piqûre contient environ 0,1 mg de substance sèche. Le venin liquide est asséché et épuré pour être utilisé dans la fabrication de médicaments, de compléments alimentaires et de produits cosmétiques. Il est ainsi trois fois plus concentré.
Le DL_{50} (dose létale 50) pour l'homme est la dose provoquant, statistiquement, la mort de 50% d'une population d'animaux de laboratoire, rapportée à la masse corporelle de l'être humain. La DL_{50} de venin d'abeille pur est 2,8 mg par kg de masse corporelle. Pour une personne de 70 kg, cela représente 0,2 grammes soit environ 2000 piqûres. Cependant, la panique et la peur face à une attaque d'abeilles augmentent considérablement l'effet du venin.
Un apiculteur qui a souvent été piqué possède un taux plus élevé d'immunoglobuline-E dans le sang, un anticorps provenant des protéines sanguines. Il peut ainsi supporter 40 à 100 piqûres d'abeilles, ce qui n'est pas le cas des autres personnes. Une personne allergique peut mourir d'une seule piqûre d'abeille mais elle ne connaîtra un choc anaphylactique que la deuxième fois qu'elle se fera piquer .

Vertus thérapeutiques

Propriétés

Chez des personnes non-allergiques le venin d'abeille stimule l'afflux de sang dans les tissus et la perméabilité des membranes cellulaires. Les vaisseaux se dilatent et la tension baisse.
Le venin d'abeille assouplit les muscles et apaise les douleurs musculaires grâce à l'acide lactique qui se répand dans les tissus.
Une petite quantité de venin a un effet stimulant mais, administrée en trop grande quantité, elle peut provoquer des palpitations cardiaques et des insomnies, comme lorsqu'on consomme trop de café. Le venin peut aussi diminuer ou augmenter la production d'urine.
Selon les statistiques, les apiculteurs sont moins sujets à certaines maladies parce qu'ils reçoivent régulièrement du venin dans leur corps. Parmi ces maladies, on cite les rhumatismes, surtout l'arthrite, et les cancers.

Nombreux sont les cas de personnes ne pouvant plus marcher à cause d'une sclérose en plaque et qui ont retrouvé l'usage de leurs jambes après des injections de venin d'abeille. Le venin stimule la production de *cortisone*, une hormone du cortex surrénal qui influe sur le système nerveux. La cortisone peut en particulier remettre en état la gaine protectrice (myéline) des fibres nerveuses lorsque celle-ci est attaquée.

Applications

La médecine populaire africaine utilise des abeilles finement broyées et préparées en pommade ou en tisane pour guérir toutes sortes de maladies, dont les rhumatismes. Certaines personnes se font aussi piquer par des abeilles vivantes à certains endroits du corps. Le venin d'abeille est aspiré par inhalation, mangé sous forme de miel au venin d'abeille, appliqué en pommade sur la peau ou encore administré en liquide à injecter.

Il est aussi administré par piqûre, en combinaison ou non avec l'électrothérapie, l'acuponcture ou l'acupressure. Ceci est très douloureux et n'est pas sans danger, qui plus est. En Chine et au Japon, on n'utilise que le dard sorti pour piquer aux points d'acupuncture. On ressent bien la piqûre mais ce n'est pas douloureux.

Le venin est présent par nature dans le miel, en quantité minime. On le trouve aussi dans la teinture-mère *Apis*, utilisée en homéopathie et en médecine naturelle.

Production et préparation

Le venin d'abeille est un poison qui peut tuer les animaux et les êtres humains. Aussi est-il nécessaire de prendre des précautions particulières, comme de se munir de gants et d'un voile devant la bouche pour recueillir et transformer le venin. N'inhalez ou ne consommez en aucun cas de venin d'abeille sans suivre strictement les prescriptions et calculs de dosage.

Production

Le venin est recueilli à l'aide d'un collecteur. Il s'agit d'une plaque en verre sur lequel on a tendu des fils mis sous tension avec des piles ou

une batterie. En touchant les fils, l'abeille vide sa vésicule à venin. Après que quelques abeilles ont déchargé leur venin sur la plaque, la colonie réagit en attaquant le collecteur. Des milliers d'abeilles perdent alors leur venin.
Le venin sèche sur la plaque de verre et peut être ensuite recueilli par grattage. Le produit obtenu est une poudre gélifiée. Il est indispensable de porter des gants pour ne pas toucher directemetn le venin et de porter un masque facial pour ne pas en aspirer.
Le collecteur à venin est mis en marche pendant une heure devant la ruche et est ensuite retiré. Pendant et après l'usage du collecteur, la colonie d'abeilles et les autres essaims à proximité peuvent se montrer très agressifs. Il est donc judicieux de procéder dans un endroit isolé.
L'opération ne peut se faire que quelques fois par an car la colonie risque autrement de trop s'affaiblir et, par conséquent, de produire moins de miel. Quand la colonie d'abeilles est forte, on peut récolter environ un gramme par opération.
Le venin peut être transformé dans sa forme brute ou dans une forme épurée. L'épuration doit se faire en respectant des règles strictes. Les apiculteurs peuvent aussi livrer du venin brut à des laboratoires reconnus et certifiés.

Préparation

L'ajout du venin au miel se fait par étape afin de procéder de façon très précise. On peut par exemple ajouter 0,1 gramme de venin à 1 kg de miel puis mélanger 100 grammes de ce miel à 1 kg d'un autre miel. Cela donne 0,01 mg de venin par gramme de miel.
Pour avoir une idée précise de la quantité à obtenir et pour éviter les doses excessives, la quantité ajoutée est indiquée en équivalent-piqûre (0,1 mg) par *cuillère à soupe* (10 grammes) de miel.
Pour les pommades, la quantité ajoutée est indiquée en équivalent-piqûre (0,1 mg) par *gramme.* Le dosage ne dépasse pas les 2 équivalents-piqûres (0,2 mg) par gramme.

13 Qualité et réglementation

13.1 Les différents aspects de la qualité

La qualité des produits apicoles dépend principalement de la production dans la ruche et l'apiculteur joue à ce titre un rôle clé (voir figure 26). La taille de la colonie et l'époque choisie pour les récoltes sont des facteurs déterminants.

Figure 26 : Miel operculé d'une ruche « top-bar » avec couvain d'abeilles en bas

Les diverses opérations - récoltes, extraction, autres transformations, stockage - ne peuvent améliorer la qualité ; elles peuvent en revanche la détériorer. Les transformations peuvent cependant jouer sur la conservation du produit. La qualité d'un produit transformé recule dans la mesure où le produit perd en fraîcheur. La qualité thérapeutique en pâtit également car les ingrédients bioactifs contenus dans le miel, le pollen, le pain d'abeille, le lait d'abeille et le couvain perdent de leur efficacité pendant leur transformation. La cire, la propolis et le venin d'abeille en revanche conservent beaucoup mieux leur qualité originale après extraction et autre transformation.

Contrôle de la qualité par l'apiculteur

L'apiculteur n'a pas vraiment besoin des tests car il sait si le miel est frais et brut et si le taux d'humidité est bon en observant l'épaisseur. De plus, il est présent à la production, récolte, extraction et autres transformations éventuelles et il en connaît toute l'histoire. Des méthodes de mesure simples applicables sur le terrain sont cependant mises à la disposition des apiculteurs. Elles sont surtout intéressantes pour les gros producteurs et les associations apicoles car, en mesurant le résultat de la production, ils peuvent en améliorer les méthodes et, par la suite, leur commercialisation.

Nous présentons plus loin dans ce chapitre quelques appareils et méthodes de contrôle de la qualité.

Reportez-vous au tableau 4 pour connaître les caractéristiques et méthodes de mesure de la qualité du miel. Nous ne précisons aucune norme car celles-ci sont trop complexes. Vous les trouverez dans les listes de l'Union européenne (UE) et de la FAO/OMS (voir sources Internet dans la liste Littérature).

Tableau 4 : Caractéristiques de la qualité du miel

Propriété et composition	**Paramètre**	**Mesure**
Fraîcheur	odeur et goût	olfactive
	HMF	laboratoire
	glucose-oxydase	bandelettes analytiques H_2O_2
	diastase	laboratoire
Taux d'humidité	densité	mesure par litre + balance
	réfraction de la lumière	réfractomètre
Fermentation	alcool	bouillonnement
	acide acétique	goût
	fermentation	microscope
Enzymes	diastase	laboratoire
	HMF	
Conduction électrique	différent pour chaque miel	
Glucose / fructose	différent pour chaque miel	titration
		verre de polarisation
Sortes de pollen	différent pour chaque miel	microscope et collection/atlas de pollen
Pas de résidus	limite maximale de résidu	laboratoire

13.2 Réglementation internationale

Le Conseil de l'Union européenne a arrêté la Directive 2001/110/CE relative au miel en décembre 2001. Cette directive est entrée en vigueur dans les législations nationales de membres de l'Union en 2003.
L'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) des Nations Unies ont fixé les normes pour le miel dans le *Codex Alimentarius* qui est également entré en vigueur en 2003. L'objectif visé est de protéger la santé publique et de favoriser un commerce équitable.
Ces deux réglementations remplacent des réglementations antérieures mais à l'inverse de ce qui se passait jusque là, les exigences posées sont quasiment homogènes. La seule différence est que l'UE exige que le miel provienne uniquement des *Apis mellifera* alors que le Codex reconnaît également comme miel les autres substances sucrées des autres sortes d'abeilles comme l'*Apis cerana* et l'*Apis dorsata*. Par ailleurs, l'Union européenne impose des règles sur la présence de résidus de pesticides et d'antibiotiques : il ne doit pas y avoir, ou très peu, de résidus de pesticides agricoles ni d'acaricide contre le parasite Varroa. Le miel doit être totalement exempt de résidus d'antibiotique - utilisés pour lutter par exemple contre la loque maligne.
Le *Codex Alimentarius* définit le miel comme « la denrée sucrée produite par les abeilles mellifères à partir du nectar des fleurs ou de certaines sécrétions provenant de parties vivantes de plantes ou se trouvant sur elles. L'UE et le Codex reconnaissent encore le miel destiné à l'industrie, qui est de moindre qualité car il a été surchauffé ou a fermenté.
L'étiquetage doit répondre aux critères suivants. Mentions sur l'étiquette : le nom du produit (« miel ») , le contenu en grammes, le nom et l'adresse du producteur ou de l'importateur, le code de lot et la date limite de conservation ; cette durée est d'environ 18 mois pour une bonne qualité de miel. Ces indications peuvent être complétées par des informations précisant l'origine florale ou végétale (par ex. miel d'agrume), si le produit est monofloral et en possède les caractéristiques organoleptiques, physico-chimiques et microscopiques.

L'origine géographique peut aussi être indiquée sur l'étiquette, à condition que le produit provienne entièrement de la région indiquée.

Exportation vers les pays européens

Les produits exportés vers l'UE sont soumis à la réglementation *Conditions sanitaires de la Communauté européenne s'appliquant au commerce à et l'importation de miel*, qui inclut une liste de pays tiers. Pour être mentionné sur cette liste, les pays doivent tout d'abord en faire la demande à Bruxelles après quoi on effectue une inspection approfondie. L'entreprise d'exportation doit également être certifiée. L'importateur demande en général des échantillons qu'il analyse. Il peut évidemment avoir ses propres exigences.

Figure 27 : Pots de miel en verre, avec et sans etiquette

D'autres pays peuvent décider d'inscrire les exigences de la réglementation européenne dans leur propre législation. La plupart des pays ont une *Norme relative au miel* et une *Norme relative à la cire d'abeille* et certains ont même une *Norme relative aux ruches apicoles.*
L'Office des Normes contrôle la qualité du miel vendu sur le marché local par les apiculteurs, les négociants et les transformateurs conditionneurs. Cette norme correspond généralement à la réglementation étrangère mais diffère également sur certains points. Le contrôle de qualité concerne principalement le miel emballé vendu en boutique. Dans de nombreux pays, on distingue une qualité A et une qualité B. Un miel de faible qualité peut être vendu localement en qualité B ou comme miel provenant de ruches traditionnelles.
Pour le pollen, le pain d'abeille, la gelée royale, la propolis et le venin d'abeille, il n'existe généralement pas encore de normes. L'office des

normes établit également un certificat d'analyse pour les douanes en cas d'export.

Importation dans des pays tiers

Il se peut qu'un règlement imposant une quarantaine soit en vigueur pour certains produits animaliers et pour tous les produits provenant ou destinés à l'apiculture, ce afin de prévenir les maladies. Certains pays, comme le Kenya ou Trinidad et Tobago, n'autorisent pas l'importation de produits apicoles ou de matériaux utilisés pour l'apiculture. Voir à ce sujet le paragraphe 14.5 Certification.

13.3 Taux d'humidité du miel

Le taux d'humidité d'un bon miel peut varier de 14 à 19%. Des taux plus élevés, jusqu'à 30%, sont dus à des récoltes trop précoces ou à un mélange avec de l'eau ou d'autres substances aqueuses comme le pain d'abeille.

Le tableau 5 indique la durée de conservation du miel en fonction du taux d'humidité. Ces chiffres sont indicatifs mais correspondent à des régions au climat tempéré.

Tableau 5 : Taux d'humidité du miel et ses effets (climat modéré)

Taux d'humidité	**<17%**	**18%**	**19%**	**20%**	**>21%**
Effets					
Cristallisation du miel riche en glucose …	dans la ruche	après récolte	dans les 3 mois	dans les 6 mois	seulement dans le fond du pot
Fermentation attendue dans les …	18 mois	12 mois	6 mois	3 mois	immédiate
Qualité	excellente	bonne	bonne	inférieure	inférieure
Adapté à l'exportation	+ oui	+ oui	- moins	- - encore moins	- - - pas du tout

Le miel a la propriété naturelle de se conserver longtemps lorsque le taux d'humidité est inférieur à 18%. Au-delà de ce taux, le miel fermente. Pour des taux d'humidité plus bas, le miel se cristallise plus rapidement, en fonction de la source de nectar et du taux de glucose et

fructose, ainsi que de la présence de noyaux de cristallisation. Mais on peut ralentir ce processus en chauffant et en filtrant le miel.

Mesure

Le taux d'humidité du miel peut être mesuré avec un réfractomètre manuel (figure 28) spécial à 3 échelles indiquant : le point de rupture, le pourcentage de sucre dans le miel et le pourcentage d'eau dans le miel. Certains réfractomètres manuels n'ont qu'une échelle, celle indiquant le taux d'eau dans le miel. Ce taux d'eau varie d'environ 13 à 28% .

Les réfractomètres sont calibrés pour mesurer à une température de 20°C. Pour mesurer à une température supérieure ou inférieure, il convient d'apporter une correction. Pour une température supérieure à 20°C : ajoutez pour chaque degré supplémentaire 0,1% au pourcentage de sucre indiqué sur l'appareil. Pour une température inférieure à 20°C, retirez 0,1%. Il y a aussi des réfractomètres à correction de température automatique (ATC).

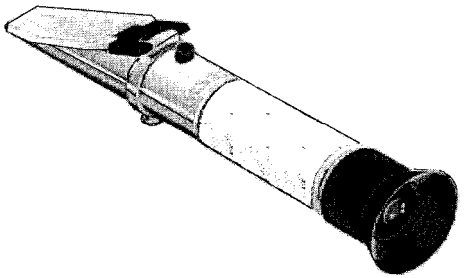


Figure 28 : Réfractomètre manuel

Le taux d'humidité du miel peut aussi être mesuré à partir de la densité, c'est-à-dire le poids par unité de volume. La précision de cette mesure dépend de l'appareil utilisé et de la quantité. A 20°C, le miel a une densité de 1,40 à 1,44 kg/litre, dépendant du taux d'humidité.

13.4 Taux de sucre dans le miel

Le taux de sucre du miel est pratiquement complémentaire au taux d'humidité : ensemble, ils font 100%. Le miel ayant une teneur en eau de 18% contient 82% de sucres, principalement les sucres simples glucose ou dextrose et fructose ou autres. Ces pourcentages dépendent de l'origine végétale : voir tableau 6.

Tableau 6 : Teneur en glucose et fructose de quelques sortes de miel

Origine végétale	**% glucose**	**% fructose**
Colza (*Brassica napus*)	41	39
Citron vert (*Tilia spp.*)	34	41
Trèfle (*Trifolium repens*)	31	38
Faux acacia (*Robinia pseudoacacia*)	26	46

Toutes les sortes de miel deviennent solides quand le glucose cristallise. Plus la teneur en glucose est élevée, plus le miel cristallise. Des cristaux fins ou grossiers se forment et le miel devient très dur. En remuant, le bloc solide devient une pâte crémeuse.

Ajout de sucres

Il arrive que le miel soit falsifié avec des ajouts de sucres raffinés comme du maltose, du saccharose ou du sirop de fruits. Le taux de glucose peut être déterminé par titration dans un petit laboratoire. Cette méthode est cependant difficile à mettre en œuvre sur le terrain.
La mise en évidence directe du glucose et du fructose peut aussi se faire en établissant à l'aide de moyens simples la rotation de la polarisation de la lumière.

13.5 Les enzymes dans le miel

Le miel contient les enzymes diastase, invertase et glucose-oxydase. Ces enzymes sont dénaturés et détériorés lorsqu'ils sont chauffés. Les normes pour l'invertase et le glucose-oxydase sont très peu appliquées.

Indice de diastase

L'enzyme diastase, également appelé amylase, décompose l'amidon en maltose. L'indice de diastase est utilisé comme paramètre pour établir la fraîcheur du miel et s'assurer qu'il n'a pas été chauffé (miel brut).
Quand on chauffe le miel pendant 24 heures à 50°C, l'enzyme reste suffisamment intact pour satisfaire aux normes.

Taux en HMF

La teneur en eau et la teneur en HMF sont les deux critères de qualité les plus importants pour le miel. HMF est l'abréviation de 5-hydroxy-2-méthyl-furfural, une substance obtenue à partir d'un des sucres du miel après chauffage ou en cas de stockage prolongé. On trouve également beaucoup d'HMF dans le sucre de canne chauffé ou dans les sirops de sucre invertis. La teneur en HMF indique donc si le miel a été falsifié ou si on y a ajouté des sucres. La substance n'est pas nocive pour l'être humain mais elle l'est pour les abeilles.

Norme

Aussi bien l'UE que le *Codex Alimentarius* mentionnent une teneur en HMF ne devant pas dépasser 40 mg/kg. Le miel de rayon et le miel centrifugé frais ont une teneur en HMF inférieure à 5 mg/kg. Ce taux augmente lentement pendant le stockage de 1 à 2 mg/kg par mois à une température de 20°C. La teneur maximale de 40 mg/kg est donc généralement atteinte au bout de 2 ans. Cela peut même aller plus vite dans les milieux tropicaux. La législation accorde une teneur maximale en HMF de 80 mg/kg pour le miel provenant de régions tropicales, à condition que ce miel porte l'appellation « miel tropical ».

Mesure indirecte avec le test du péroxyde

Il n'est pas facile de mesurer la diastase et le HMF dans un petit laboratoire. Il existe une autre méthode, le test de péroxyde, pour laquelle cependant il faut disposer de bandelettes analytiques. Ces bandelettes coûtent environ 50 par paquet et doivent être conservées au frais.

Elles permettent de mesurer indirectement l'activité d'un enzyme, le glucose-oxydase.
Le principe est le suivant : Pendant la fabrication du miel par les abeilles, le péroxyde d'hydrogène, fabriqué à partir des enzymes du groupe glucose-oxydase, empêche le miel en devenir de fermenter.
Quand le pourcentage en sucre dépasse les 80%, ces enzymes n'agissent plus mais elles se remettent à agir quand on ajoute de l'eau au miel. En mesurant la concentration de péroxyde d'hydrogène une heure après avoir mélangé du miel et de l'eau en quantité égale, il est possible d'identifier cette activité dans le miel à l'aide des bandelettes de détection du péroxyde.

13.6 Analyse microscopique

Le nectar contient une petite quantité de pollen de la fleur dont il provient. C'est pourquoi on peut retrouver dans le miel la source du nectar. On peut aussi, dans une certaine mesure, retrouver dans le pollen des indications sur les plantes où les abeilles ont butiné et collecté les pelotes de pollen. On peut analyser au microscope l'espèce, le genre et la famille des plantes en question. Il n'est pas souhaitable d'avoir de trop grandes quantités de pollen dans le miel mais on n'a pas non plus le droit de le filtrer.
Des préparations de pollen d'étamines, de pelotes de pollen accrochées aux pattes d'abeille, de pain d'abeille provenant de rayon et de miel de rayon peuvent être déposées sur des verres de microscope. L'analyse pollinique sert à vérifier l'origine géographique et botanique du miel. Un miel monofloral doit contenir un certain pourcentage de la source de nectar dont il est censé provenir. C'est particulièrement important pour la justesse de l'étiquetage. La réalisation d'une analyse pollinique nécessite certaines connaissances en botanique.
La fermentation du miel se reconnaît clairement à la couche d'écume et à l'odeur d'alcool. L'étude microscopique permet de voir les agents de fermentation.

13.7 Couleur, odeur et goût du miel

Les caractéristiques couleur, odeur et goût, consistance ont une dénomination commune : les propriétés organoleptiques, c'est-à-dire les propriétés qui affectent les organes des sens. Le goût et l'odeur du miel sont déterminés en premier lieu par les fleurs et les plantes d'où provient le miel ; mais ils se modifient dans le rayon, en particulier dans les rayons à couvain quand le miel y reste longtemps.

Norme

La législation s'en tient à décrire la couleur du miel comme pouvant varier du quasiment incolore au brun foncé et énonce que le produit ne doit pas avoir d'odeur ou de goût étrange. Certains pays ont cependant des exigences commerciales spécifiques en matière de couleur. Il existe des nuanciers de couleur dans le commerce établissant des distinctions entre le blanc clair, le blanc moyen, le blanc foncé, l'ambre clair, l'ambre et l'ambre foncé. La couleur du miel cristallisé est beaucoup plus claire. L'appréciation du miel est très différente suivant les pays mais également suivant les personnes.

13.8 Qualité des autres produits apicoles

Tableau 7 : Qualité des autres produits apicoles

Produit	Propriété et composition	Paramètre	Mesure
Pollen	taux d'humidité		hygromètre
	pas de moisissure		microscope
Pain d'abeille	taux d'humidité		hygromètre
	pas de moisissure		microscope
Gelée royale	taux d'humidité		hygromètre
	10-HDA (acide 10-hydroxydécénoïque)		laboratoire
	pas de résidus		laboratoire
Cire d'abeille	pureté	trajet de fusion	laboratoire
	pas de résidus	sulfonamides	laboratoire
Propolis	taux de flavonoïdes		laboratoire
	pas de résidus		laboratoire

Produit	Propriété et composition	Paramètre	Mesure
Venin d'abeille	pureté		laboratoire
	taux de mellitine		laboratoire

Le pollen

Le pollen ou les pelotes de pollen doivent être séchés le jour suivant la récolte et stockés dans un endroit sec et sombre pour conserver toutes leurs vertus. La composition nutritionnelle et la valeur calorique sont indiquées en grammes par 100 grammes de pollen (en pourcentage donc) après séchage. Avec le séchage, le taux d'humidité passe en moyenne d'environ 25% (frais) à moins de 12%.
Il doit être par ailleurs débarrassé d'autres substances comme les opercules de cire et les débris du sol de la ruche.
Le pollen doit toujours être bien séché pour éviter la formation de moisissures et doit être totalement exempt de trace d'aflatoxines, une substance produite par certaines moisissures.
Le pollen récolté sur des plantes traitées peut aussi contenir des résidus de pesticides. D'autres substances poudreuses comme la farine de manioc sont également récoltées par les abeilles. Le producteur doit donc faire attention à la teneur en contaminants de cette sorte.

Pain d'abeille

Le pain d'abeille doit être séché dans les jours suivants la récolte ou conservé dans un congélateur avant d'être broyé.

Gelée royale

la gelée royale fraîche ne se conserve que quelques jours à l'air libre. C'est pourquoi il faut mieux la congeler. Une des substances actives et mesurables de la gelée royale est le 10-HDA (acide hydroxydécenoïque) qui représente 2 à 11% de la composition. La teneur est mentionnée dans le certificat d'analyse. Une bonne gelée royale contient plus de 5% d'acides gras (10-HDA). Elle aussi doit être exempte de résidus, d'antibiotiques par exemple.

Le couvain frais

Le couvain frais ne se conserve qu'une journée ; il doit donc être directement consommé, séché, salé, fumé ou grillé. On peut cependant le conserver dans le congélateur ou le mélanger à du miel.

Cire d'abeille

La cire d'abeille doit être fondue à une température relativement faible (<80°C). Si elle est surchauffée, elle brunit et perd en qualité. Les méthodes d'extraction simples sont aussi garantes du maintien de la qualité. Un paramètre important de la qualité de la cire d'abeille est la pureté. La cire d'abeille mélangée à de la paraffine, à des graisses solides ou de l'huile ne peut être vendue et encore moins exportée. On détecte les ajouts en mesurant le trajet de fusion.

La propolis

La propolis grattée des planches de la ruche contient en général des morceaux de cire d'abeille, des abeilles ou des pattes d'abeille, des poils, des copeaux de bois et autres éléments ou impuretés. Tout cela doit être enlevé pour permettre une éventuelle consommation directe, par mastication notamment. La qualité de la propolis ne change quasiment pas lorsqu'on la purifie par extraction (à l'alcool).

La propolis des régions tropicales contient peu de substances actives, parfois moins de 10%, alors que la propolis des régions modérées peut en contenir plus de 50% lorsqu'elle est purifiée.

Les autres substances sont les cultures botaniques, la cire d'abeille et les matières brutes comme les fibres de bois et de plantes, les poils de mouton ou encore des particules de peinture ou de vernis. Ces substances sont accrochées aux arbres ou autres objets où d'autres substances collantes sont récoltées par les abeilles.

Venin d'abeille

Le venin d'abeille séché sur une plaque de verre puis gratté a l'aspect d'une crème ou d'une poudre gommeuse grise. La qualité du venin dépend notamment de la teneur en mellitine. Pour un venin de qualité, la teneur représente 40 à 60% de la substance séchée.

Le venin d’abeille purifié existe dans la pharmacopée depuis de nombreuses années sous le nom d’*Apium venenum* mais il est aussi employé en apithérapie et transformé dans les produits ou suppléments alimentaires. Le statut de ce produit n’est pas forcément bien défini dans tous les pays. Souvent, seuls des laboratoires certifiés ont l’autorisation de purifier le venin d’abeille.
Le venin est nocif même en toutes petites quantités et il peut aussi déclencher des allergies. Il est donc recommandé d’être extrêmement prudent et vigilant lorsqu’on produit et transforme le venin d’abeille.

14 Marketing

Le miel, le pollen, le pain d'abeille, le couvain, le rayon entier et la gelée royale sont des produits nutritifs primaires provenant de la ruche. Ils peuvent être consommés frais ou transformés.

- Le miel est généralement extrait frais du rayon,
- le pollen est séché juste après sa récolte
- le pain d'abeille est décortiqué du rayon et séché
- le couvain est mangé frais ou séché et transformé en complément alimentaire
- le rayon entier est mangé frais ou préparé en plat
- la gelée royale est mangée fraîche ou est conservée sous forme congelée ou séchée

La cire d'abeille, la propolis et le venin d'abeille sont également des produits primaires mais ils ne sont pas consommés en tant que tels. Ils peuvent être intégrés dans des produits comestibles ou transformés en compléments alimentaires ou produits thérapeutiques. Après leur récolte (ou extraction dans le cas de la cire), ces produits peuvent être conservés longtemps sans précaution particulière. On peut grossir le stock en recueillant les récoltes de différents apiculteurs et le conserver pendant plusieurs années. Pour la plupart des produits, il est plus intéressant de les vendre en petit conditionnement, alors que la cire d'abeille peut aussi être exportée en vrac.
La qualité des produits est établie aux différentes étapes de la chaîne de valeur. Voir le chapitre 2 et le tableau de l'Annexe .23.

14.1 Les produits primaires

Caractéristiques

La valeur calorique des produits nutritifs de l'abeille provient des protéines, des graisses et des hydrocarbones. Ces produits contiennent aussi des vitamines et des minéraux, sans oublier d'autres substances dont certaines ont une valeur thérapeutique. La cire, la propolis et le

venin d'abeille n'ont pas de valeur calorique et contiennent peu de minéraux et de vitamines. Ils ne constituent donc pas un apport alimentaire dans leur forme élémentaire, sauf la propolis. Un autre produit primaire sont les abeilles elles-mêmes qui sont utilisées pour des préparations en médecine naturelle.

Production

La plupart des produits primaires sont récoltés à l'intérieur de la ruche, comme le miel, le pollen, le pain d'abeille, les rayons entiers, la cire d'abeille, la gelée royale et la propolis. D'autres, comme les pelotes de pollen et le venin d'abeille, sont recueillis par l'apiculture sur les abeilles elles-mêmes avec des instruments spéciaux comme la trappe à pollen ou le collecteur à venin placés hors de la ruche. L'apiculteur prend les abeilles dans la ruche mais un chasseur de miel capture les abeilles des colonies sauvages.

14.2 Produits dérivés

Les produits apicoles primaires peuvent entrer dans la composition d'autres produits, en étant soit intégrés soit transformés. Les produits dérivés se divisent en plusieurs catégories : aliments, aliments sains, compléments alimentaires, apithérapie, médicaments, cosmétiques, produits médicaux ou produits à usage industriel. Les annexes 1 et 2 dressent la liste des produits primaires et des produits dérivés, à usage interne et externe respectivement.

Pollinisation

Un autre produit est la pollinisation des graines et des fruits obtenue en plaçant une colonie d'abeilles dans ou à proximité d'une culture ou plantation. La pollinisation est normalement le produit le plus important de la ruche. L'augmentation de la production de fruits et de graines est souvent bien supérieure à l'augmentation de la production de miel obtenue sur la même surface. Comme nous l'avons vu dans le chapitre 3, le propriétaire des cultures est le premier bénéficiaire de ce produit de la colonie d'abeilles. L'apiculteur doit donc pouvoir être

payé de façon contractuelle. La pollinisation peut être commercialisée mais ne peut être exportée. On constate que le commerce en différentes espèces d'insectes pollinisateurs gagne du terrain et que l'élevage de certaines espèces d'abeilles est une opportunité pour les apiculteurs.

14.3 La commercialisation locale

Qualité

Les facteurs clés de la commercialisation des produits apicoles sont la qualité, la continuité et la pérennité. La demande de miel est généralement forte et n'est donc pas un facteur limitatif pour bien vendre.

La qualité est la toute première exigence. Quand la qualité du produit est bonne, il est probable que le consommateur reviendra s'approvisionner chez le même producteur, même si les prix sont plus intéressants ailleurs. Les meilleures conditions pour optimiser la production, la récolte, le transport, le stockage, la transformation et le conditionnement sont décrites dans les chapitres 2 à 12 pour chacun des produits apicoles.

D'une manière générale, les produits ne doivent pas contenir de résidus de produits chimiques organiques ou non organiques, comme les résidus d'antibiotiques, d'acaricides ou d'insecticides et ils doivent être dépourvus de particules étrangères. C'est pourquoi il faut donner la préférence à des méthodes apicoles organiques ou biologiques. Outre l'absence de résidus et de particules étrangères, les produits organiques certifiés ont l'avantage d'être mieux payés dans le créneau commercial des produits organiques ou biologiques. Le marché mondial connaît une demande croissante constante en produits écologiques et offre des prix plus élevés pour les produits apicoles organiques.

Les produits primaires

Le miel, le pollen, le pain d'abeille, le couvain, la gelée royale, la cire d'abeille, la propolis, le venin d'abeille et la pollinisation sont des produits commercialisables localement. La vente au détail, comme le montre la figure 29, constitue toujours la meilleure option : on en retire le meilleur prix car la demande est parfois plus importante que la production. La vente de petits conditionnements ou en vrac emballé à des revendeurs ou hôtels est la deuxième meilleure option.

Figure 29 : Mode traditionnel de vente du miel de presse

Les prix à l'exportation étant bas, les petits producteurs n'ont généralement pas intérêt à vendre à l'exportation. Pour les grands producteurs produisant plus que la demande locale, il est intéressant de vendre les surplus en vrac et de les exporter.

Marché local du miel

Généralement, les apiculteurs ou les associations d'apiculteurs produisent des miels de différentes sortes. Mieux vaut séparer à la récolte ou pendant l'extraction les miels de couleur claire et foncée. Les miels monofloraux peuvent être conservés séparément pour obtenir différentes variétés de miel.

Il est possible de commercialiser le miel sous forme liquide, crémeuse, en rayon, comme miel de presse ou miel de rayon. Des conditionnements combinant trois sortes de miel différentes aux couleurs contrastantes sont également très attrayants. Les bouteilles en verre ou en plastique transparent sont une autre alternative à partir du moment où

le consommateur peut voir la couleur du produit. On peut présenter une bouteille en verre dans un panier et en garnir l'étiquette de décorations traditionnelles. La gelée royale fraîche est commercialisée telle que ou mélangée à du miel pour être conservée.

Produits dérivés

On peut également se diversifier en vendant des produits dérivés. L'addition de produits apicoles entre eux ajoute de la valeur à chacun. Le miel contenant de la gelée royale ou le miel mélangé à du pollen ou de la poudre de propolis rapporte souvent plus que les deux produits vendus séparément. Les produits contenant de la cire, du miel, du pollen, de la gelée royale, de la propolis et du venin d'abeille peuvent tous être commercialisés localement, en particulier pour la vente au détail. Les annexes 1 et 2 fournissent de nombreuses idées et suggestions.

14.4 Prix

La détermination du prix d'un produit dépend de la demande, de la disponibilité du produit, de sa qualité, de sa spécificité, de son emballage, de son origine locale ou étrangère, de sa fonction ou utilisation et de toutes sortes de facteurs divers. La demande en produits apicoles est généralement importante. Les prix locaux sont semblables partout dans le monde, quelle que soit la valeur de la devise. Dans le cas des produits apicoles primaires, il est utile de savoir si le produit est principalement utilisé comme produit alimentaire, complément alimentaire ou produit thérapeutique et s'il est vendu par conséquent dans des magasins alimentaires, dans des dispensaires ou des pharmacies. Cela dépend beaucoup des régions du monde et de leurs traditions. Les produits de valeur thérapeutique sont bien entendu plus chers que les produits alimentaires.

Le développement de méthodes apicoles et l'introduction d'espèces d'abeilles tropicales a conduit à une augmentation de la production dans certaines régions et la tendance actuelle est à consommer du miel plus clair et de goût plus léger.

Dans les pays où le miel est essentiellement vu comme un médicament, la consommation de miel peut ne pas dépasser les 10 grammes par personne par an alors que dans les pays où le miel est un produit alimentaire, sa consommation varie de 500 à 1000 grammes par personne par an. C'est ce qu'on appelle la consommation par tête d'habitant.

Prix du commerce au détail

Où que ce soit dans le monde, le miel est souvent vendu directement du producteur au consommateur. Le producteur est trop fier de son produit pour laisser quelqu'un d'autre en tirer profit et le consommateur fait plus confiance au produit s'il connaît le producteur personnellement. Cependant, quand la production atteint des quantités importantes ou est apportée à une coopérative, le miel est vendu comme les autres produits, par l'intermédiaire des revendeurs ou de magasins. Le conditionnement à grande échelle du miel a recours aux méthodes industrielles comme le chauffage et l'épuration qui en font une sorte de produit manufacturé. Cela ne modifie guère le prix au détail. C'est pourquoi les petits producteurs préfèrent souvent vendre leur produit brut, directement aux consommateurs ou par l'intermédiaire de revendeurs, ce qui leur assure un chiffre d'affaires important, plutôt que de s'investir dans des méthodes de transformation et vendre le miel conditionné dans les supermarchés en faisant un chiffre d'affaires nettement moins élevé (figure 30).

Prix de gros

Le premier intermédiaire de miel emballé peut obtenir une remise de 20% sur le prix de détail. S'il y a deux intermédiaires, le premier achète généralement de grosses quantités et obtient une remise plus importante, allant de 30 à 40% du prix de détail. L'acheteur de miel en vrac peut obtenir une remise de 50% sur le prix de détail. S'il y a un ou plusieurs acheteurs intermédiaires ou s'il s'agit d'une entreprise de transformation et de conditionnement, la remise peut atteindre 80%.

Le prix du miel exporté en vrac sur le marché mondial, allant de 1 à 1,5 par kilo, fluctue annuellement. Il est généralement bas, comparé aux prix locaux. En 2003 par exemple, le prix du miel dépassait les 3 par kg mais en 2005, il a considérablement baissé et n'atteint pas 1 par kg sur le marché mondial. En revanche, la vente locale en gros rapporte 6 par kg et la vente au détail 6 à 8 par kg. L'export n'est donc guère intéressante pour le petit producteur.

Figure 30 : Vente de miel en gros

Publicité pour le produit

Faire la publicité d'un produit revient à attirer l'attention des marchands en gros, des magasins de détail et des consommateurs ou usagers sur les propriétés spécifiques ou la qualité du produit. Pourquoi ces personnes et entreprises devraient-elles acheter vos produits plus particulièrement ? La réponse se trouve dans l'identité de votre produit, son goût, sa valeur et sa qualité de produit sain. Ce n'est pas tant une question de prix. Il est donc absolument indispensable d'informer les consommateurs sur la valeur du produit. Il existe toute une gamme d'instruments de commercialisation et d'idées publicitaires qui peuvent être employées de façon spécifique pour les produits apicoles. Nous vous renvoyons à l'Agrodok 26 *Commercialisation : Le marketing pour les producteurs artisanaux*.

Lieux de vente

En fonction des informations recueillies localement, vous pouvez décider de cibler quelques lieux de vente. Peut-être choisirez-vous des

revendeurs comme les petites surfaces et les stations essence avec une bonne clientèle. Si vous vous adressez à des supermarchés ou des hypermarchés, il se peut que vous deviez donner vos produits en consigne en déposant une petite quantité de chaque produit. Dans ce cas, vous choisirez sans doute de ne proposer qu'un produit pour voir si cela marche puis d'étendre l'assortiment si le produit se vend bien. Il vous faut connaître les préférences des consommateurs en matière de taille et de matériau d'emballage ainsi que leur fréquence d'achat. Les foires au miel sont des endroits particulièrement appropriés pour vendre et créer un marché durable.

14.5 Normes et certification

Comme nous l'avons mentionné au chapitre 13.2, la plupart des pays ont une agence de normalisation qui définit les normes légales pour le miel, les normes pour la cire d'abeille et les normes pour les ruches. Ces dernières ne sont généralement pas soumises à des contrôles mais elles visent à stimuler l'uniformisation de façon à faciliter l'échange des équipements comme les top-bars, les cadres, etc. Les producteurs sont par ailleurs libres de construire leurs ruches comme ils l'entendent.

Certification

Certification standard

Comme nous l'avons dit dans le paragraphe 13.2, un certificat d'analyse est important pour l'exportation. Il existe cependant d'autres certifications possibles qui relèvent d'une autre réglementation ; en particulier la certification pour la production biologique. La norme ne concerne pas l'absence de résidus dans le miel mais la question de savoir si le miel est produit de façon biologique conformément aux exigences de la culture biologique.

Biocertification

Pour commercialiser leurs produits en tant que produits biologiques, le producteur et l'importateur de produits biologiques doivent être certifiés. Les exigences principales de la production biologique ('organique') de produits apicoles sont :

- un environnement dépourvu de pesticides chimiques,
- de plantes génétiquement modifiées,
- la lutte contre les maladies doit se fait uniquement à l'aide de moyens naturels autorisés,
- il n'est autorisé de nourrir les abeilles qu'avec son propre miel,
- on utilise de la cire gaufrée produite de façon organique.

La biocertification entraîne des frais importants mais ceux-ci sont généralement compensés par les prix de vente élevés des produits biologiques. Cependant, cette production n'est rentable que pour des grandes quantités.

Certification du commerce équitable

Les organisations de commerce équitable visent avec l'instauration d'un label à réduire toutes sortes d'excès commis dans le commerce de produits venant des pays en développement. En limitant le commerce intermédiaire qui gagne souvent plus sur un produit que le producteur lui-même, ce dernier peut obtenir un meilleur prix pour son produit. Le prix pour le consommateur reste en général comparable ou légèrement supérieur du fait que la certification entraîne en soi des frais élevés. Le but est cependant atteint dans bien des cas et ce label fait du commerce équitable une réalité.

Exportation

Pour pouvoir exporter rentablement le miel ou la cire d'abeille, on regroupe des produits qui sont normalement vendus séparément afin de remplir un container maritime. Le volume de miel est d'environ 70 bidons de 200, 205 ou 210 litres contenant chacun 300 kg de miel. La cire d'abeille peut être transportée en bloc de 20 à 50 kg, à raison de 18 tonnes par container. Les surplus doivent être planifiés d'avance de

façon à éviter que le miel et la cire soient déjà vendus à d'autres, la demande locale étant généralement très forte.

Exportation de produits emballés et colis

Il y a encore une autre façon d'exporter, en passant par des personnes qui voyagent en dehors du pays. Quand ils rendent visite à des parents, ils amènent souvent des produits traditionnels de leur pays. C'est un créneau commercial important. L'avantage est que l'on n'a pas à se préoccuper des réglementations du fait que les petites quantités ne sont pas soumises à un contrôle de qualité ni à des droits de douane.

Annexe 1 : Utilisation des produits apicoles

Tableau 8 : Usage interne

Produit	Diversification	Usages internes	Produits	Ajouté à un autre
Miel brut	Miel liquide Miel crémeux Miel en gelée Miel de rayon Miel avec rayon Miel pressé	Remède maison Alimentation saine Nourriture de cérémonie Aliment religieux Friandise Aphrodisiaque		Lait, thé, crêpes Plats doux-amers Beurre de cacahouète Friandise turque Baklava Nougat
Miel chauffé			Hydromel Sirop pour la toux Pastilles Confiserie	Boissons énergétiques Boissons alcoolisées Chocolat
Miel ajouté à …(en pâte)	Noix et fruits secs	Friandise		
Miel ajouté à …(en pâte)	Pollen Gelée royale Propolis Venin d'abeille	Médecine naturelle		
Miel ajouté à …(en pâte)	Herbes, épices arômes Jus de citron Ail	Médecine naturelle Remède maison		
Pollen	Frais Séché Fermenté	Alimentation saine Complément alimentaire Médecine naturelle Aphrodisiaque	Pollen en pastilles Pollen en gélules	Miel
Pain d'abeille	Frais Séché	Alimentation saine Complément alimentaire Médecine naturelle Aphrodisiaque		
Gelée royale	Fraîche Lyophilisée	Alimentation saine Complément alimentaire Médecine naturelle Aphrodisiaque	Gélules Comprimés	Miel Boissons énergétiques

Produit	Diversification	Usages internes	Produits	Ajouté à un autre
Couvain	Couvain d'ouvrières larve de reine Couvain de faux-bourdons Frais ou séché	Alimentation saine Médecine naturelle Aphrodisiaque	Comprimés apilarnil Apilarnil-prop	Miel
Rayon entier	Cuit	Aliment	En plat	
Cire d'abeille	Crue Raffinée Modifiée	Emulsifiant Emollient Agent de liaison Revêtement	Miel de rayon Miel avec rayon Comprimés	Comprimés Chewing gum
Propolis	Cru Cru en poudre Extraite	Gomme à mâcher Pastilles	Rinçage buccal Gélules Comprimés	Sirop pour la toux Gouttes pour le nez
Venin d'abeille	Cru Raffiné	Complément alimentaire Médecine naturelle	Gélules Comprimés	Miel
Piqûres d'abeilles	En poudre	Médecine homéopathique et naturelle	*Apisinum*	En poudre
Abeilles (mortes)	En poudre Extrait	Médecine homéopathique et naturelle	*Apis* (teinture-mère)	Gouttes
Abeilles (vivantes)	Butinage	Pollinisation	Amélioration des fruits et des graines	

Tableau 9 : Usage externe

Produit	Mélangé à	Usage externe	Produits	Ajouté à un autre
Miel brut		Pansement Brûlures et plaies Eczéma		
Miel brut	Huiles, graisses et cire		Crème	
Miel		Pansement		Savon Crème pour visage
Miel séché	Poudre de miel Gelée de miel	Cosmétique		Shampooing Masque pour visage
Parfum de miel		Cosmétique Tabac Thé		
Pollen	Extrait	Cosmétique		Crème

Produit	**Mélangé à**	**Usage externe**	**Produits**	**Ajouté à un autre**
Gelée royale	Fraîche Lyophilisée	Cosmétique Médecine naturelle		Crème
Cire d'abeille	Crue Raffinée Modifiée	Médecine naturelle Moulage Technique de la réservemoulage à la cire perdue Agent de liaison Emulsifiant Emollient Dépilation Lubrifiant	Cire gaufrée Bougies Figures de cire Batik, gravure à l'eau forte Figures en bronze Rouge à lèvres, mascara Masque de visage Bougies pour oreilles Suppositoires Cire d'abeille chaude	Cirages Vernis Crème
Propolis	Crue Extraite	Médecine naturelle	Emplâtre, Cirage Vernis Timbre (des instruments de musique) Gel Crème Shampooing	Cire d'abeille Boissons alcoolisées Gouttes pour le nez Baume pour les lèvres
Venin d'abeille	Piqûres d'abeilles Aiguillon Venin cru Venin purifié	Thérapie au venin d'abeille (médecine naturelle)	*Apireven* (crème) Crème Liniment, onguent*Venex* (liquide injectable) Inhalation	
Abeilles (mortes)	En poudre	Médecine naturelle	Crème	
Abeilles (en vie)	*Apis mellifera* *Apis cerana* *Apis laboriosa* *Apis dorsata* *Apis florae* Abeilles sans dard	Pollinisation Indicateur de pollution atmosphérique Animal domestique Animal de laboratoire		Ferme

Annexe 2 : Chaîne de valeurs

Produit	Production par la colonie	Récolté par l'apiculteur	Extraction par l'apiculteur	Transformation et conservation
Pollinisation	Abeilles butinant	Fruits ou graines d'une culture		
Miel	Transformation du nectar récolté en miel et emmagasinage dans le rayon	Rayons de miel à l'intérieur de la ruche	Par égouttage, pressage ou extraction centrifuge du rayon	Chauffé et filtré ; écrémé (éventuellement)
Pollen	En butinant le nectar et le pollen ou le pollen uniquement	Avec la trappe à pollen à l'entrée ou en bas de la ruche	Nettoyé des impuretés	Séché juste après la récolte ou mélangé au miel
Pain d'abeille	Les pelotes de pollen sont emmagasinées dans le rayon et transformé	Retirer les rayons de pain d'abeille de la partie de la ruche sans reine	Détaché du rayon	Séché juste après la récolte
Couvain	La reine pond les œufs et les ouvrières nourrissent les larves	Retirer les rayons de couvain de la ruche	Retrait du rayon	Congelé, séché ou mélangé au miel
Rayon entier	Le couvain est produit dans le rayon	Retirer les rayons de couvain de la ruche	Mettre le rayon de couvain en morceaux	mangé frais ou préparé en plat
Gelée royale	Les ouvrières nourrissent les larves de reine avec de la gelée royale	Retirer temporairement les rayons ou les cadres avec les cupules royales et en extraire la gelée royale	Filtrer pour enlever les larves	Congelée, séchée ou mélangée au miel
Cire d'abeille	Secrétée par les glandes cirières et servant à construire les rayons	Retirer de la ruche et extraire le miel du rayon	Avec un extracteur solaire ou fondue dans de l'eau chaude ou à la vapeur ; séparer la cire du reste	Répéter l'extraction à l'eau ou à la vapeur
Propolis	Recueillie dans les arbres et mélangée à de la cire	Gratter le bois ou utiliser un cadre spécial pour la collecte de propolis	Retirer les particules étrangères	Moudre dans un moulin à café, la mélanger au miel ou conditionner en gélules ; extraction à l'alcool

Produit	Production par la colonie	Récolté par l'apiculteur	Extraction par l'apiculteur	Transformation et conservation
Venin d'abeille	Détenu par les ouvrières dans leur sac à venin ; elles piquent les intrus et leur injectent du venin	Avec un collecteur électrique à venin d'abeille	Gratter le venin séché du verre du collecteur	Purifier en laboratoire ou mélanger à du miel ou de la crème
Abeilles (mortes ou vivantes)	Une colonie d'abeilles comporte des abeilles et du couvain	Récolter dans la ruche ou dans un nid sauvage	Les congeler ou les mettre dans l'alcool pour les tuer	Drainer de la solution alcoolisée et récupérer les abeilles
Odeur	La colonie génère un air chaud contenant des agents volatiles	Ouvrir la ruche pour respirer le courant d'air chaud	Couvrir d'un filtre l'ouverture de la ruche pour ne pas se faire agresser et respirer le courant d'air chaud	La colonie génère un air chaud contenant des agents volatiles

Bibliographie

Général

Directory of important world honey sources. Crane, E., P. Walker & R. Day, 1984 IBRA, London. 204 pp. ISBN 0-86098-141-X

Beekeeping as a business. Jones, 1999. IBRA, Cardiff, UK. 70 pp. ISBN 0-85092-631-9

Value-added products from beekeeping, Krell, R. 1996 (repr. 2001). p. 227-239. FAO Agricultural Services Bulletin 124. 409 pp. ISBN 92-5-103819-8 (voir aussi www.fao.org/docrep/w0076e/w0076e00.htm)

Honey harvesting and processing techniques in relation to bee-keeping methods and types of hive (*Apis mellifera adansonii*) in Nigeria. Mutsaers, M. 1995. Dans: Sommeijer et al (éds), 1997.

Perspectives for honey production in the tropics. Sommeijer, M. J., J. Beetsma, W.-J. Boot, E.-J. Robberts et R. de Vries (éds.), 1997. NECTAR, Bennekom, Pays-Bas. 214 pp. ISBN 90-801204-3-x

Apithérapie

CD-ROM sur l'apithérapie. Edition de Apiservices (voir addresses) www.apiculture.com/cd/fr/index.htm. Prix d'achat 39,= (aussi en anglais et espanol)

Clinical observations of the wound healing properties of honey. Efem, S.E.E., 1988. British Journal of Surgery, 75, p. 679-681

Bee Venom: Exploring the Healing Power. Apitronic Publishing. Simics, M., 1994. Richmond, B.C., Canada, 77 pp. ISBN 0-9697654-0-1

Medical aspects of beekeeping, Riches, Harry R.C., 2000. p. 5-60. HR Books, Northwood, U.K. 86 pp. ISBN 0-907908-94-2

Why honey is effective as a medicine. Molan, P.C., 2000. I and II, in Honey and healing, Eds.: Pamela Mumm and Richard Jones. IBRA, Cardiff, UK p. 5-26

Qualité, réglementation et marketing

Honey and Beeswax. EU Market Survey 2002. CBI, 2002. Centre for promotion of importations from developing countries (en coop. avec Ceres Company et M. Mutsaers). Rotterdam, Pays Bas. 36 pp.

The Marketing of Organic Honey. Hilmi, M. 244 p. Livre électronique : Adobe Acrobat pdf-file, prix d'achat : 19,=

The world market in relation to tropical honey. Matheson, Andrew, 1995. Dans: Sommeijer et al (éds.), 1997.

Laboratory experience in Nepal: honey analysis and honey composition. Shresta, Mahalaxmi, 1995. Dans: Sommeijer et al, 1997.

Pollination

La pollinisation par les abeilles. J.-M. Philippe, 1991. Edisud, Aix-en-Provence. 182pp. ISBN 2-85744-520-2.

Pollination services by African bees. Coleman, C.J., 1997. In: Raina, S.K. et al (éds.) Proc. of 1st. international workshop on conservation and utilization of commercial insects, p. 107-114 Nairobi, 252 pp.

Pollination Directory for World Crops. Crane, E. et P. Walker, 1984. IBRA, Cardiff. 183 pp. ISBN 0-86098-143-6

Insect pollination of economically important plants of tropical and subtropical Asia. Kevan, P.G. p. 129-141. In: Kevan, Peter G. eds., 1995. The Asiatic Hive Bee. Enviroquest, Ltd. 315 pp

Pollination of cultivated plants in the tropics. Roubik, David B. (éd.) 1995. FAO Agricultural Services Bulletin 118. FAO Rome. 208 pp. ISBN 9-25103-659-4

Adresses utiles

Internet

www.apiculture.com : galérie virtuelle apicole sur l' apiculture mondiale avec beaucoup de liens internet

www.apiculture.com/articles/fr/cahier_charges_bio.htm : cahier de charges concernant le mode de production biologique de miel en France

www.ipfsaph.org/Fr/default.jsp : portail international de sécurité sanitaire des aliments, et de santé animale et végétale; voir document [0409] 'Miel naturel'

Internet – en anglais :

European Community Directive on Honey (2001) :
www.apis.admin.ch/host/doc/pdfhoney/HoneyDirective2001.pdf

FAO Codex Alimentarius - Revised Standard for Honey (2001):
www.codexalimentarius.net/download/standards/310/CXS 012e.pdf

EC health conditions for trade and importation of honey:
www.apiculture.com/_menus_us/index.htm?home_info.htm&2

Harmonised methods of the International Honey Commission 2002 :
www.apis.admin.ch/host/doc/pdfhoney/IHCmethods_e.pdf

Honey Quality, Methods of Analysis and International Regulatory Standards: Review of the Work of the International Honey Commission: www.apis.admin.ch/host/doc/pdfhoney/honeyQualMeth.pdf

www.triticum.nl/english/home_fr1.html : information sur l' apithérapie

Organisations

Apiservices
« Le Terrier »
F - 24420 Coulaures
FRANCE
Tel : +33 (0) 5 53 05 91 13
Fax : +33 (0) 5 53 05 44 57
www.apiculture.com/apiservices

Api-Bénin
Centre de promotion et de recherché en apiculture tropicale
10 BP : 546 Cotonou – Houeyiho
REPUBLIQUE DU BENIN
Tel: (portable) 00 229 42 11 34
apibenin@apibenin.org www.beekeeping.com/apibenin

Trichilia ABC
Noordermeerweg 65 cd
NL-8313 PX Rutten
PAYS BAS
Tel: +31-(0)527-262598
Fax: +31-(0)527-262117l
marieke.mutsaers@planet.nl www.trichilia.nl

International Bee Research Association
18 North Road
Cardiff CF 10 3DT
ROYAUME UNI
Tel: +44 (0) 29 2037 2409
Fax. : +44 (0) 29 2066 5522
mail@ibra.org.uk www.ibra.org.uk

NECTAR
B.P. 8030
NL - 6711 AW Ede
LES PAYS BAS
nectar@wxs.nl www.xs4all.nl/~jtemp/nectar_index.htm

Netherlands Expertise Centre for (sub)Tropical Apicultural Resources (NECTAR, Centre néerlandais d'expertise et de ressources pour l'apiculture (sub)tropicale)

NECTAR est l'association néerlandaise d'experts en apiculture tropicale. Ses membres ont une expérience apicole de terrain dans les diverses régions du monde ; ils ont travaillé avec différentes espèces d'abeilles et sont en mesure de fournir des conseils sur toutes sortes de questions concernant l'apiculture (sub)tropicale.

Objectifs de NECTAR:

- Coordonner le soutien et centraliser les connaissances des spécialistes néerlandais en apiculture (sub)tropicale
- Répondre aux questions et fournir des conseils relatifs aux activités apicoles dans les régions (su)tropicales aux parties intéressées
- Établir un réseau de références sur l'apiculture (sub)tropicale à l'intention des professionnels
- Diffuser les expertises en organisant des séminaires du diverses sujets et publiant les actes de ces recontres make expertise available on specific topics by organising seminars and publish the proceedings
- Conseiller les organisations de développement en matière de projets apicoles
- Mettre en avant l'importance des aspects socio-économiques et de la recherche dans le développement de l'apiculture.

Glossaire

Ce glossaire explique certains termes d'apiculture employés dans cet ouvrage. Il ne prétend pas cependant être une liste de définitions exhaustive.

Tableau 10 : Terminologie en apiculture et produits apicoles

terme	chapitre	explication
acide folique	6, 7	une vitamine B complexe importante pour le fonctionnement du système nerveux humain
acide nicotinique (niacine ou vitamine B3)	6	Aide au fonctionnement du système digestif humain et à la regénération de la peau et des nerfs. Egalement important pour la conversion de la nourriture en énergie
acide panthothénique	5, 6, 7	également appelé vitamine B_5 ; important en médecine naturelle où il remplace la cortisone
acides aminés essentiels	6	unités structurales de base des protéines ; « essentiels » signifie que le corps humain en a besoin sans pouvoir les synthétiser lui-même
action antibiotique	6, 10, 13, 14	action qui tue ou inhibe la croissance de micro-organismes, en particulier les bactéries, les ferments, les champignons et les virus
anthocyanes	5, 6, 7	Pigments roses, rouges, bleus et violets dans le pollen et autres éléments végétaux
autopollinisation	3	fertilisation avec du pollen de la même plante
caroténoïdes	5, 6, 7, 10	Pigments jaunes à rouges présents dans le pollen, agissant contre les radicaux libres présents dans le corps humain ; très appréciés en médecine naturelle
contrat de pollinisation	3	contrat entre un cultivateur et un apiculteur pour fixer l'utilisation des ruches à des fins de pollinisation
densité (spécifique)	4; 9.2; 13.2; 13.3	mesure de masse par unité de volume, exprimé en kg/dm^3 (une densité spécifique ou typique du miel est 1,40 –1,44
dioïque	3	une espèce végétale pour laquelle les fleurs mâles et les fleurs femelles se trouvent sur différentes plantes
DL50 ('dose létale, 50%')	12	mesure de dosage administré à une population d'animaux de laboratoire définis et qui en tue la moitié
flavonoïdes	5, 6, 7, 10, 13	groupes de pigments présents dans les résines, fruits et légumes ; composé bioactif prédominant dans la propolis ayant une action anti-inflammatoire, anti-allergique et antibiotique ; actifs contre les radicaux libres
gestion des saisons	2	méthode de gestion consistant à gérer les colonies par saison, en anticipant également sur la saison suivante est déterminé par les activités de la communauté des abeilles, relative à la saison

terme	chapitre	explication
huiles aromatiques ou essentielles	7, 10	huiles volatiles (s'évaporant totalement) végétales et parfumées, ayant un arôme et des propriétés bioactives
acide 10-hydroxy decenoïque (10-HDA)	7; 13	principale composante de la royalisine : le taux de 10-HDA est un indicateur de la qualité de la royalisine ; ingrédient bioactif de la gelée royale
5-hydroxy-2-méthyl-furfural (HMF)	13.1; 13.5	substance formée à partir d'un sucre du miel quand le miel est chauffé ou conservé longtemps ; mesure de fraîcheur et un des critères de qualité du miel les plus importants
immunoglobuline E (IgE)	12	anticorps du sérum (liquide sanguin) ; les apiculteurs ont des taux d'immunoglobuline E assez élevés dans leur sang, suite aux piqûres d'abeilles
mellitine	12	composant principal du venin d'abeille ; le taux de mellitine est une mesure de la qualité de ce produit apicole
miel monofloral	4	miel fabriqué principalement à partir des fleurs d'une seule espèce végétale
miel toutes fleurs	4	miel fabriqué à partir de fleurs de diverses espèces végétales
miellat	4	nectar extrafloral ou gouttelettes d'eau sucrée déposées sur diverses parties d'une plante
miellée		période pendant laquelle les plantes produisent du nectar ; la miellée détermine donc les saisons apicoles pendant lesquelles les abeilles butinent le nectar
migration (voyage)	2,3	mouvement des colonies d'abeilles d'un endroit à un autre pour tirer avantage de plusieurs miellées ; (migration naturelle : par essaimage ; induite par l'apiculteur : déplacement des ruches)
monoïque	3.	une espèce végétale pour laquelle les fleurs mâles et les fleurs femelles se trouvent sur une même plante
oligoéléments	4, 5, 6, 7	micronutriments nécessaires à tous les organismes vivants (y compris les abeilles et les êtres humains) mais en toute petite quantité
opercule de cire	4	cire servant à fermer (operculer) les cellules abritant les abeilles immatures, au stade de larve et de nymphe, et qui ne sont pas alimentées
palynologie (melisso-palynologie)	5	étude des pollens et autres microparticules commes les ferments et les spores dans le miel ou autres produits apicoles, afin d'en déterminer l'origine
pigments	6	matière colorée et de coloration ; les produits apicoles doivent leur couleur et en partie leur bioactivité aux pigments
pollinisation	1	transfert de pollen des parties mâles des fleurs aux parties femelles et conduisant à la fertilisation
pollinisation croisée	3	fertilisation avec du pollen d'une autre plante
rémunération pour la pollinisation	3	somme donnée par un cultivateur à un apiculteur pour que ce dernier place des ruches près d'une culture afin de la polliniser
royalisine	7	protéine antibactérienne présente dans la gelée royale

terme	chapitre	explication
saison croissante	2, 5, 7, 8	augmentation saisonnière de la miellée
saison décroissante	2	baisse saisonnière de la miellée
systèmes immunitaire et antioxydant	6	système de cellules et organes spécialisés qui protègent un organisme des inflences biologiques extérieures
teinture-mère	10, 11, 12	extraction dans l'alcool d'une substance non volatile, par ex. plante, animal, minéral ; utilisée en médecine homéopathique
trophallaxis	1	régurgitation d'aliments d'un animal à un autre